C.76

INSTITUTIONES
PHILOSOPHICÆ
AD FACILIOREM
Veterum, ac Recentiorum
PHILOSOPHORUM
Lectionem comparatæ

OPERA, & STUDIO

V. CL. EDMUNDI PURCHOTII

SENONENSIS,

In conſultiſſima Juris utriuſque Facultate Licentiati, Univerſitatis Pariſienſis antehac Rectoris, & emeriti Philoſophiæ Profeſſoris.

TOMUS SECUNDUS,

Quo Elementa Geometriæ, & Phyſica generalis continentur.

VENETIIS, MDCCXXX.
Apud Joannem Manfrè.
Superiorum permiſſu, ac Privilegio.

INDEX TITULORUM

TOMI SECUNDI.

ELEMENTA GEOMETRIÆ. PRÆFATIO. *pag.* 1.
LIB. I. *De lineis, & angulis.* 4
LIB. II. *De triangulis, quadrilateris, pentagonis, hexagonis, & reliquis polygonis.* 8
LIB. III. *De circulo.* 16
LIB. IV. *De ſolidis.* 25
LIB. V. *De proportionibus.* 30
LIB. VI. *Praxis Geometriæ, ſeu Problemata.* 41

PHYSICA, ſeu NATURÆ SCIENTIA. Præfatio. 51

Proluſiones in Phyſicam. 54

PARS PRIMA PHYSICES. De corpore naturali generatim. 71

SECTIO I.

De corpore phyſico in ſe ſpectato. *ibid.*

CAP. I. *Quid de corporis phyſici natura ſentiant Philoſophi.* 72
CAP. II. *Quibus rationibus exiſtentia corporum probari poſſit.* 78

SECTIO II.

De primariis, & inſenſibilibus corporis naturalis principiis. 88

CAP. I. *De principiis Pythagoræorum, Platonicorum, & Peripateticorum, quæ Metaphyſica vulgo nominantur.* 89
CAP. II. *De materia ſecundum Ariſtotelem.* 95
CAP. III. *De forma ſubſtantiali, ſeu eſſentiali ſecundum Peripateticos.* 98
CAP. IV. *De principiis Democriti, & Epicureorum, tam veterum, quam recentiorum, quæ mechanica ſolent appellari.* 111
CAP. V. *De principiis Carteſii.* 122

SECTIO III.

De principiis ſenſibilibus, & ſecundariis corporum naturalium, & mixtorum. 130

CAP. I. *Quid ſit & quotuplex elementum ſenſibile, ac ſecundarium corporum mixtorum.* ibid.
CAP. II. *De igne.* 140
CAP. III. *De aere.* 147
CAP. IV. *De aqua, & terra.* 150
CAP. V. *De ſale, ſulphure, & mercurio.* 154
CAP. VI. *De elementorum mixtione.* 167
CAP. VII. *De mixti reſolutione.* 169

SECTIO IV.

De ſimplicibus corporis naturalis qualitatibus, ſeu affectionibus ex illius natura proxime fluentibus. 171

CAP. I. *De magnitudine, & diviſibilitate corporis naturalis.* 172
CAP. II. *De figura & ſitu.* 197
CAP. III. *De motu & quiete.* 204
CAP. IV. *De tempore.* 217
CAP. V. *De loco.* 220
CAP. VI. *De præcipuis motus affectionibus.* 226
CAP. VII. *De vera & propria motus cauſa tum effectrice, tum conſervatrice.* 234
CAP. VIII. *De cauſa motus reflexi, ubi de corporum elaterio.* 244
CAP. IX. *De cauſa motus tranſlati, ubi de legibus motuum in corporum colliſione obſervatis.* 257
CAP. X. *De motu gravium & levium, ubi de gravitate & levitate.* 269
CAP. XI. *De acceleratione motus gravium in deſcenſu.* 280
CAP. XII. *De motibus a mechanica, ſive machinali ſcientia profectis, ubi Staticæ fundamenta jaciuntur.* 289
CAP. XIII. *De liquorum æquilibrio, ubi hydroſtaticæ principia explicantur.* 302
CAP. XIV. *De iis motibus, qui in vacui metum refundi ſolebant.* 312

SECTIO V.

De ſecundariis, & compoſitis corporum affectionibus, ſeu qualitatibus. 331

CAP. I. *De natura qualitatum generatim.* 332
CAP. II. *De lumine.* 341
CAP. III. *De reflexione & refractione luminis.* 347.
CAP. IV. *De coloribus.* 351
CAP. V. *De ſono.* 363

CAP. VI. *De ſaporibus & odoribus.* 373
CAP. VII. *De calore.* 377
CAP. VIII. *De frigore.* 385
CAP. IX. *De humiditate, & fluiditate.* 391
CAP. X. *De firmitate & ſiccitate.* 396
CAP. XI. *De qualitatibus, quæ vulgo occultæ nominantur.* 403

ELE-

ELEMENTA GEOMETRIÆ.

PRÆFATIO.

Cum viam adoleſcentibus ad veterum, recentiorumque Philoſophorum lectionem noſtris Inſtitutionibus Philoſophicis ſtatuerimus aperire, brevem iis Elementorum Geometricorum ſynopſin hoc loco tradi oportere judicavimus. Nam ſine qualicumque ſaltem Geometriæ notitia maxima Phyſicæ pars in abdito latet, nec ullo mentis conatu e profundiſſimis, quibus immerſa eſt, tenebris in lucem educi poteſt. Hinc Academiæ foribus inſculpta olim legebantur hæc verba, *Nullus Geometriæ expers intrato:* quod Plato & veteres Philoſophi omnino adhibendam Geometriam putarent, nec ſine ea naturalem ſcientiam addiſci poſſe arbitrarentur. Hinc etiam Univerſitas Pariſienſis articulo 40. Statutorum Facultatis Artium poſtremæ reformationis anni 1598. omnibus Philoſophiæ Profeſſoribus mandat, ac præcipit, *ut aliquot Euclidis libros ſuis Auditoribus prælegant*, ne ipſi ad rerum naturalium inveſtigationem nimium rudes, & inhabiles a ſtudio deterreantur, & laborem abjiciant. Sed quod in eo ſtudio longe præcipuum nobis videtur, nulla eſt Philoſophiæ pars, in qua perfectior juſtæ ratiocinationis forma exhibeatur, quam in Elementis Geometriæ. Quamobrem etiamſi Geometras perfectos efficere nobis non ſit animus: nec accuratum, & adamuſſim geometricum ubique elaboratum opus meditemur; primas tamen Inſtitutiones Geometricas, ſcilicet definitiones, poſtulata, axiomata, cum aliquot ſelectis Euclidis propoſitionibus, juvabit exponere, ut & aditus ad Phyſicam pateat: & methodi ſyntheticæ uſus, ac perfectæ demonſtrationis forma in materia facili, & ad erudiendum aptiſſima elucefcat.

Principiorum igitur, ex quibus propoſitiones omnes geometricæ deducuntur, tria ſunt genera, ut modo indicavimus, ſcilicet *Definitiones*, *Poſtulata*, *Axiomata*.

Definitionem vocant *vel rei*, *vel nominis explicationem*: ut cum ait aliquis ſe *trianguli* nomine *figuram tribus lineis contentam* intelligere.

Poſtulatum eſt *id quod fieri non repugnat*: ideoque petunt Geometræ ut id tanquam factum concedatur: v. g. *a quovis puncto ad quodvis punctum rectam lineam ducere*.

Axioma eſt *ſententia per ſe manifeſta*: ut, *totum eſt majus ſua parte*.

Deinde propoſitionum aliæ quiddam faciendum proponunt, & vocantur *Problemata*: v. g. *lineam perpendicularem in altera linea, ad datum in ea punctum, excitare*. Aliæ in ſola contemplatione verſantur, quæ idcirco *Theoremata* inſcribuntur; ut cum *anguli ad verticem oppoſiti æquales eſſe oſtenduntur*.

Aliæ præterea idcirco tantum aſſumuntur, ut per eas theoremata quædam, aut problemata demonſtrari poſſint, & vocantur *Lemmata*. Aliæ denique ex aliis neceſſario conſequuntur, & *Corollaria* nuncupantur.

Scholium eſt exercitatio quædam in aliquam propoſitionem, qua vel explicatur magis, vel ipſius uſus, aut utilitas amplius declaratur.

Converſæ propoſitiones dicuntur, quarum una ex aliquo poſito aliud deducit: altera vero ex eo, quod in priore deductum erat poſito, quod in ipſa præmiſſum fuerat, concludit. Ut ſi dicam: *triangulum iſtud eſt iſoſceles*: *ergo angulos habet ad baſim æquales*: viciſſim dicere potero, *triangulum iſtud habet angulos ad baſim æquales*: *ergo eſt iſoſceles*.

Hæc nota $+$ ſignificat plus. $-$ ſignificat minus. $=$ ſignificat æqualitatem.

Cum autem poſtulata, & axiomata omnibus libris ſequentibus pari jure communia ſint, ut ea hoc loco præmittantur, ratio & doctrinæ ordo præcipit.

Po-

Poſtulata.

1. A quovis puncto ad quodvis punctum rectam lineam ducere.
2. Rectam lineam terminatam in directum & continuum protendere.
3. A quovis centro ad quodvis intervallum circulum deſcribere.

Axiomata.

1. Totum ſua parte majus eſt, & æquale omnibus ſuis partibus.
2. Quæ eidem æqualia ſunt, ea inter ſe quoque ſunt æqualia: adeoque quod uno æqualium majus eſt, aut minus, altero quoque eſt majus, aut minus.
3. Si æqualibus æqualia addantur, tota erunt æqualia.
4. Si ab æqualibus demas æqualia, quæ remanebunt, erunt æqualia.
5. Si inæqualibus addas æqualia, tota erunt inæqualia.
6. Si ab inæqualibus tollantur æqualia, quæ remanent, erunt inæqualia.
7. Quæ ejuſdem dimidia ſunt, ea inter ſe ſunt æqualia. Similiter quæ ejuſdem ſunt dupla, vel tripla, vel quadrupla, inter ſe æqualia ſunt.
8. Quæ mutuo ſibi *congruunt*, æqualia ſunt. *Congruere* vero illa dicuntur, quæ ſimul compoſita ſic conveniunt, ut extrema unius cadant in extrema alterius, nec excedant, nec excedantur: ut ſi linea pedalis lineæ pedali applicetur, extrema unius puncta cadent in extrema alterius, & ambæ unam facient lineam.
9. Duæ lineæ non inclinantur ad ſe mutuo, quando earum una non magis quam altera inclinatur ad aliquam tertiam verſus eamdem partem. V. g. ſi lineæ L D: & I H *fig.* 12. *tab.* 3. æqualiter ad rectam B H inclinentur verſus eamdem partem, erunt parallelæ.

LIBER PRIMUS.

De lineis, & angulis.

DEFINITIONES.

1. MAgnitudo id omne ſignificat, per quod res aliqua collata cum altera ejuſdem generis dicitur ei æqualis, aut inæqualis: adeoque extenſionem localem, numerum, motum, ac tempus comprehendit. Verum ex his magnitudinibus extenſionem potiſſimum localem Geometræ conſiderant, quod ex ea cæteras metiri facile ſit.

2. Eſt autem extenſio localis, aut quantitas molis, certus ac definitus magnitudinis modus; nempe id quod reſpondetur quærenti quanta ſit rei moles. Et ea quidem quantitas vel ſpectatur in longum tantum, & dicitur *linea*; vel in longum & latum, & vocatur *ſuperficies*; vel denique in longum, latum, & profundum, ac *ſolidum* nuncupatur.

3. Lineæ termini, puncta dicuntur. Eſt autem *punctum* apud Euclidem, id cujus nulla pars: ſive potius eſt id quod concipitur quaſi nullas habens partes, licet re ipſa partes habeat.

4. Linea alia eſt recta, quæ inter extrema ſua puncta æqualiter protenditur; ut A B, *fig.* 1. *tab.* 3. alia curva, quæ a recto tramite deflectit, ut C D, *fig.* 2. *tab.* 3. Superficies item vel plana eſt, cui ſcilicet recta linea quoquoverſus accommodari poteſt, ut ſuperficies tabulæ marmoreæ: vel eſt curva, ut ſuperficies globi.

5. Si duæ aut plures lineæ iiſdem contentæ ſint terminis, quæ recta eſt, ea eſt breviſſima, ut C B, *fig.* 3. *tab.* 3. Ex curvis autem, quæ alias continent, eæ ſunt contentis majores; ut C*d*B major eſt quam C*e*B. Quod tamen tunc ſolum verum eſt, cum eæ lineæ curvæ in eamdem partem incurvatæ ſunt, ſeu excavatæ: ſi enim quæ continetur, in diverſas partes inflexa ſit, varioſque anfractus efficiat, tum ea major eſſe poterit quam alia,

alia, qua continetur, ut C *f* B major eſt quam C A B.

6. Si duæ lineæ æqualiter ubique a ſe mutuo diſtent, ſeu in infinitum protractæ numquam concurrant, aut ad ſeſe invicem non inclinentur, dicuntur parallelæ, ut A B, & C D, *figura* 4. *tab.* 3.

7. Si duæ lineæ in unum punctum concurrant, cætera diſtractæ, & divergentes, diſtractionis hujus & divortii quantitas dicitur *angulus*, ut B A C, *fig.* 5. *tab.* 3. Punctum vero, in quod concurrunt lineæ, *vertex* anguli appellatur, ut A. Etenim omnis angulus tribus literis exprimi ſolet, quarum media punctum concurſus, ſeu verticem anguli denotat.

Notandum autem, non ex longitudine linearum angulum conſtituentium, ſed ex earumdem diſtractione, anguli quantitatem æſtimari. Nam angulus D E F, figura 6. tabula 3. *major eſt angulo G H I*, figura 7. tabula 3. *tametſi minoribus lineis contineatur. Si enim angulus G H I imponatur angulo D E F punctis notato, facile quiſque intelliget angulum G H I angulo D E F eſſe comprehenſum, & lineas conſtituentes angulum D E F multo magis diſtractas eſſe, quam eas, quæ conſtituunt angulum G H I.*

8. Anguli, quos faciunt lineæ in ſuperficie, dicuntur *ſuperficiales*. Ac ſi ea ſuperficies ſit plana, vocantur plani: ſi ſphærica, ſpærici: ſed de ſphæricis non agimus.

9. Planus angulus, ſi fiat ex duabus rectis, dicitur *rectilineus*; cujuſmodi ſunt anguli figurarum 5. 6. 7. *tab.* 3. Si fiat ex curvis, *curvilineus* vocatur; ut L M N *fig.* 8. *tab.* 3. Si ex recta & curva, *mixtus* nuncupatur; ut O P Q, *figura* 9. *tab.* 3.

10. Angulus quilibet vel *rectus* eſt, vel *obtuſus*, vel *acutus*.

11. Angulus *rectus* is eſt, qui alterum ex altera parte habet æqualem, ſi unum latus produxerit: ut angulus B E A *figura* 10. *tabula* 3, eſt rectus, ſi ei ex altera parte æqualis effici poſſit A E C, producto latere B E in C. Hinc collige, omnes angulos rectos eſſe inter ſe æquales.

12. Cum igitur recta A E *fig.* 10. *tab.* 3. ſuper

recta B E C conſiſtens in neutram partem inclinatur, ac proinde angulos utrimque facit æquales; ambo iſti anguli A E B, & A E C recti ſunt. Recta autem A E alteri inſiſtens dicitur *perpendicularis*.

13. Anguli, qui unum latus commune habent, quique ex utraque parte iſtius lateris fiunt, dici ſolent *deinceps poſiti*; ut *fig.* 10. *tab.* 3. A E B, & B E D. Quod ſi producatur B E in C, ut A E in D productum eſt, anguli B E A, & D E C dicuntur *ad verticem oppoſiti*.

14. *Obtuſus* angulus ille eſt, qui recto eſt major: talis eſt angulus E D C *fig.* 11. *tab.* 3.

15. *Acutus* vero, qui minor eſt recto; qualis eſt in eadem figura E D B. Hinc collige angulos obtuſos poſſe eſſe alios aliis majores, vel minores, non ſecus ac angulos acutos.

16. Si recta linea, ut O P, in duas rectas quaſcumque incidat, plures angulos facit, ut *figura* 12. *tab.* 3. anguli, A, B, G, H, *externi* dicuntur; C, D, E, F, *interni*; C & E, vel D & F *interni ad eaſdem partes*: C & F, itemque D & E *alterni*. Denique F & B, vel E & A dicuntur *internus*, & *externus ex eadem parte oppoſiti*.

Theorema primum.

Recta linea ſuper alia recta conſiſtens aut duos deinceps rectos angulos facit, aut duobus rectis æquales.

Nam ſi A D *figura* 11. *tabula* 3. inſiſtat perpendiculariter lineæ C D B, erunt anguli A D B, & A D C utrimque recti, *per definitionem* 11. & 12. Si vero E D oblique inſiſtat eidem lineæ C D B, concipiatur perpendicularis A D. Cum tunc anguli E D B acutus, & E D C obtuſus idem ſpatium occupent, ac duo recti A D B, & A D C, proindeque iis congruant, erunt his illi æquales, per axioma 8. Quod erat demonſtrandum.

Corollaria.

1. Eodem modo demonſtrabitur, ſi plures rectæ quam una eidem rectæ ad idem punctum inſiſtant, angulos, qui per eas efficiuntur, ſimul duobus rectis eſſe æquales, *ead. fig.*

2. Dua-

2. Duæ rectæ ſeſe mutuo ſecantes, ut A E D, & B E C *figura* 10. *tabula* 3. efficiunt in interſectionis puncto quatuor angulos quatuor rectis æquales.

3. Omnes anguli circa unum punctum C conſtituti, ut *figura* 13. *tabula* 3. æquales ſunt quatuor rectis : ſunt enim quatuor recti in plures partes ſecti.

Theorema ſecundum.

Anguli ad verticem oppoſiti ſunt æquales.

Nimirum angulus B, *figura* 12. *tab.* 3. eſt æqualis angulo C. quod ut demonſtretur, uterque debet cum angulo intermedio A componi. Nam angulus B & angulus A ſimul ſunt æquales duobus rectis, per theorema primum. Item angulus C & angulus A ſunt æquales duobus rectis, per idem theorema primum. Ergo anguli C & A ſimul ſumpti æquales ſunt angulis B & A ſimul ſumptis. Ergo ablato communi angulo A, remanebunt anguli B, & C æquales, per axioma quartum; quod erat demonſtrandum.

Theorema tertium.

Si recta linea O P duas rectas parallelas N L, & M I ſecuerit, angulum internum externo ex eadem parte oppoſito faciet æqualem.

Nam cum lineæ L N & I M *fig.* 12. *tab.* 3. ſint parallelæ, æqualiter inclinantur ad lineam O P verſus eaſdem partes, per definitionem ſextam, & axioma nonum. Ergo anguli B & F, vel A, & E, qui fiunt per inclinationem linearum L N, & I M ad lineam O P, ſunt æquales.

Theorema quartum.

Anguli alterni ſunt inter ſe æquales.

Nam angulus B *fig.* 12. *tab.* 3. æqualis eſt angulo C ſibi ad verticem oppoſito, per theorema ſecundum. Sed idem angulus B æqualis eſt angulo F per theorema tertium. Ergo angulus C æqualis eſt angulo F alterno, per axioma ſecundum.

Theorema quintum.

Si linea recta duas parallelas ſecuerit, angulos

internos ad eaſdem partes faciet duobus rectis æquales.

Nimirum anguli alterni C & F *fig.* 12. *tab.* 3. ſunt inter ſe æquales, per theorema quartum. Atqui anguli C & D deinceps poſiti ſunt æquales duobus rectis, per theorema primum. Ergo anguli D & F ſunt æquales duobus rectis: quod erat demonſtrandum.

Scholium.

Propoſitiones converſæ locum habent in tribus præcedentibus theorematis.

Nam ſi duæ lineæ L N, & I M *fig.* 22. *tab.* 3. cum tertia O P angulos B & F, externum & internum ex eadem parte oppoſitos, æquales efficiant, æqualiter ad illam lineam O P inclinabuntur: unde erunt parallelæ per axioma nonum.

Similiter ex eo quod anguli alterni C & F ſint æquales, ſequitur lineas L N, & I M eſſe parallelas. Cum enim anguli ad verticem oppoſiti B & C ſint æquales; ſitque C æqualis ipſi F, erit angulus B angulo F, externus interno æqualis: adeoque per demonſtrationem præcedentem, lineæ L N, & I M erunt parallelæ.

Denique ſi anguli D & F interni ad eamdem partem ſint æquales duobus rectis, erunt ſimiliter lineæ L N, & I M parallelæ. Nam anguli B & D deinceps poſiti ſunt æquales duobus rectis, per theorema primum. Sed anguli D F ponuntur etiam æquales duobus rectis. Ergo anguli B & F externus & internus ſunt æquales inter ſe: adeoque ex modo demonſtratis lineæ L N, & I M ſunt parallelæ.

LIBER SECUNDUS

De triangulis, quadrilateris, pentagonis, hexagonis, & reliquis polygonis.

DEFINITIONES.

1. Figura eſt ſpatium undique concluſum. Unde angulus non eſt figura: quia non circum-

cumquaque clauditur. Hinc etiam duæ lineæ rectæ figuram non conſtituunt; quia ſpatium non comprehendunt: ad hoc enim opus eſt tribus ſaltem lineis.

2. Ex figuris aliæ ſunt planæ, aliæ ſolidæ. De ſolidis poſtea.

3. Planæ ſunt eæ, quæ lineis in aliqua ſuperficie exaratis continentur. Quæ lineæ ſi *rectæ* ſint, figura vocatur *rectilinea*; ſi curvæ, *curvilinea*; ſi partim rectæ, partim curvæ, *mixta*.

4. Lineæ illæ, quibus figura terminatur, ſimul ſumptæ, dicuntur ipſius *circumferentia*, aut *circuitus*, aut *perimeter*. Unde figuræ, quæ æqualem habent ambitum, uno nomine vocantur *iſoperimetræ*.

5. Ex omnibus figuris curvilineis, & mixtis præcipue a Geometris ſpectatur circulus, aut portio circuli. De circulo dicemus libro ſequenti.

6. Inter rectilineas maxime ſimplex eſt triangulum, quippe quod tribus tantum lineis totidem angulos efficientibus continetur.

7. Triangulum autem vel ſecundum *angulos* dividitur, vel ſecundum *latera*. Si ſecundum angulos: vel habet unum ex iis angulis *rectum*, & dicitur *rectangulum*, ut A B C *fig.* 14. *tab.* 3. vel unum habet *obtuſum*, & vocatur *amblygonium*, ut D E F *fig.* 15. *tab.* 3. vel omnes habet *acutos*, & *oxygonium* appellatur, ut G H I, vel K M L, *fig.* 16. & 17. *tab.* 3.

8. Jam ſi ſecundum latera dividatur, ac tria latera habeat inæqualia, dicitur *ſcalenum*, ut A B C *fig.* 14. *tab.* 3. Si duo latera æqualia tantum habeat, vocatur *iſoſceles*, ut K M L *fig.* 17. *tab.* 3. Si omnia habeat æqualia, æquilaterum nuncupatur, ut G H I *fig.* 16. *tab.* 3.

9. Si duo trianguli latera ſumantur, appellari poſſunt *crura*; & tunc tertium dicetur *baſis*. Quodlibet latus ſumi poteſt pro baſi. In triangulo tamen rectangulo, vel amblygonio maximum latus, quod ſcilicet angulo recto, aut obtuſo opponitur, appellari ſolet baſis, vel etiam *Hypotenuſa*, ubi agitur de triangulo rectangulo. In triangulo quoque iſoſcele latus inæquale dicitur baſis.

10. Triangularem figuram ſequitur quadrilate-

ra, quæ quatuor lineis rectis, totidemque angulis comprehenditur.

11. Quadrilaterum, ſi oppoſita latera parallela habeat, *Parallelogrammum* dicitur, ut A B C D *fig.* 18. *tab.* 3. alioqui Trapezium vocatur, ut E F G H *fig.* 19. *tab.* 3.

12. Parallelogrammum, ſi quatuor angulos rectos habet, dicitur ſimpliciter *Rectangulum*, ut I K L M *fig.* 20. *tab.* 3.

13. Si omnia rectanguli latera æqualia ſint, *Quadratum* dicitur, ut C D E F, *fig.* 21. *tab.* 3. Si oppoſita tantum æqualia, vocatur *altera parte longius*, ut I K L M *fig.* 20. *tab.* 3.

14. Si quatuor anguli parallelogrammi non ſunt recti: tum vel omnia latera habet æqualia, diciturque *Rhombus*, ut G H I K *fig.* 22. *tab.* 3. vel tantum oppoſita æqualia, ut A B C D *fig.* 23. *tab.* 3. & vocatur *Rhomboides*.

15. Porro parallelogrammum notatur literis quatuor ad quatuor angulos appoſitis, ut A B C D *fig.* 23. *tab.* 3. interdum etiam compendii cauſa literis duabus per diametrum oppoſitis, ut B C. Eſt autem diameter, ſeu linea diagonalis, ea, quæ ab uno angulo quadrilateri ad oppoſitum ducta eſt, ut B C.

16. Si per aſſumptum in diagonali B C, *fig.* 23. *tab.* 3. punctum I ducantur binæ rectæ lineæ E F, G H lateribus parallelæ, dividetur totum parallelogrammum in quatuor parallelogramma, quorum duo E G, H F dicuntur *parallelogramma circa diametrum*, duo vero reliqua A I, I D vocantur *complementa*.

17. Si figura plures habeat, quam quatuor angulos, & plura quam quatuor latera, *polygonum* dicitur, ſi ſex habeat latera, *hexagonum*; ſi ſeptem, *heptagonum*, &c.

Theorema primum.

In omni triangulo externus angulus æqualis eſt duobus internis oppoſitis: & tres ejus anguli æquales ſunt duobus rectis.

Sit triangulum A B C *fig.* 24. *tab.* 3. cujus latus B C producatur in D. Dico primo, angulum externum A C D æqualem eſſe duobus inter-

nis.

nis oppoſitis, A & B: ſecundo tres angulos A, & B, & A C B æquales eſſe duobus angulis rectis.

Demonſtratio primæ partis. Ducatur linea C E parallela ipſi B A: tumque recta A C incidet in parallelas A B, & C E. Ergo angulus A, ſive B A C æqualis erit alterno A C E, per theorema quartum libri primi. Item recta B C incidet in parallelas B A, & C E. Ergo angulus B internus æqualis eſt externo E C D, per theorema tertium libri primi. Ergo duo A & B ſunt æquales duobus A C E, & E C D, hoc eſt toti A C D.

Demonſtratio ſecundæ partis. Duo anguli A, & B ſunt æquales angulo A C D. Ergo addito communi A C B, tres anguli A, & B, & A C B ſunt æquales duobus A C D, & A C B, per axioma tertium. Atqui A C D, & A C B deinceps poſiti æquales ſunt duobus rectis per theorema primum libri primi. Ergo tres A, & B, & A C B ſunt æquales duobus rectis, per axioma ſecundum.

Monitum.

Hujus eximiæ propoſitionis, quæ eſt trigeſima ſecunda libri primi Elementorum Euclidis, auctor dicitur Pythagoras, ut & propoſitionis quadrageſimæ ſeptimæ, quemadmodum ſuo loco admonebimus. Quoniam vero continuus pene eſt illius uſus in Geometria, ideoque accurate debet teneri, aliam hujus demonſtrandæ rationem ſubjiciendam putamus, quæ quibuſdam adoleſcentibus viſa eſt facilior.

Sit triangulum A B C *fig.* 25. *tab.* 3. Dico 1. tres angulos A & C & B eſſe duobus angulis rectis æquales. Etenim ducatur linea E F parallela lateri C B, certum eſt angulos *c* & *b* adjacentes angulo A, junctos ſimul cum illa angulo A æquales eſſe duobus angulis rectis per coroll. 1. Theorem. 1. lib. 1. Sed angulus *c* æqualis eſt angulo C, & angulus *b* angulo B alterno, per Theorema 4. lib. 1. Ergo pariter anguli C & B juncti angulo A æquales ſunt duobus rectis, per axioma 3.

Dico 2. Angulum externum *d* æqualem eſſe duobus internis A & C ipſis oppoſitis. Nam angulus *d* externus, & B internus ſimul ſumpti æ-

quales ſunt duobus rectis per Theorema 1. lib. 1. Atqui anguli A & C ſimul cum angulo B æquales itidem ſunt duobus angulis rectis per demonſtrationem præcedentem. Ergo angulus *d* externus æqualis eſt duobus internis A & C oppoſitis, per axioma 3.

Corollaria.

1. Tres anguli ſimul ſumpti cujuſvis trianguli æquales ſunt tribus angulis ſimul ſumptis cujuſcumque alterius: nam ubique pares ſunt duobus rectis.

2. Omne triangulum duos neceſſario poſtulat acutos angulos. Nam ſi unicum haberet acutum, duo reliqui vel recti eſſent, vel obtuſi, quod dici non poteſt; cum tres ſimul anguli trianguli duobus tantum rectis æquivaleant.

3. Quoties in uno triangulo duo anguli, aut ſinguli, aut ſimul æquales erunt duobus angulis, aut ſingulis, aut ſimul in altero triangulo, etiam tertius tertio æqualis erit.

Theorema ſecundum.

In omni triangulo angulus major eſt, qui majori lateri opponitur, & viciſſim.

Nimirum angulus E *fig.* 15. *tab.* 3. qui opponitur majori lateri D F, major eſt, quam angulus D, vel angulus F. Etenim cum magnitudo anguli a linearum, quibus comprehenditur, diſtractione deſumatur: cumque eo magis illæ lineæ diſtrahantur, quo majus latus intercipiunt; clarum eſt, angulum E oppoſitum majori lateri eſſe alterutro aliorum D, vel F, majorem.

Item majori angulo majus viciſſim latus opponitur ob eamdem rationem.

Corollaria.

1. In triangulo æquilatero G H I *fig.* 16. *tab.* 3. tres anguli ſunt inter ſe æquales: quia æqualibus lateribus opponuntur. Atque ita ſunt omnes acuti. Nam non poſſunt eſſe omnes recti, aut obtuſi, per corollarium ſecundum theorematis primi hujus libri.

2. In triangulo iſoſcele K M L, *fig.* 17. *tab.* 3. an-

anguli K & L ſuper baſi K L conſtituti ſunt æquales; quia æqualibus quoque lateribus opponuntur.

3. Perpendicularis, A B, *fig.* 26. *tab.* 3. eſt breviſſima omnium linearum, quæ ex puncto A ad rectam B C duci poſſint. Cum enim angulus B rectus ſit, neceſſe eſt per corollarium ſecundum theorematis primi hujus libri, angulum A C B eſſe acutum. Ergo A B minor eſt, quam quælibet linea A C, per præſens theorema.

4. Ex uno puncto ad unam rectam lineam una tantum duci poteſt perpendicularis. Id patet ex corollario præcedenti.

Theorema tertium.

Si duorum triangulorum latus unum uni, & alterum alteri ſit æquale; ac præterea anguli illis lateribus contenti etiam ſint æquales, æquabuntur quoque & baſes, & tota triangula.

Nam ſi intelligamus triangulum D E F, *fig.* 28. *tab.* 3. triangulo B A C *fig.* 27. ſuperponi, angulus E congruet cum angulo A ſibi æquali, ac latera E D & E F æqualibus lateribus A B, & A C convenient: adeo ut tria puncta D, E, F cadant ſupra tria puncta B, A, C. Ergo baſis D F tota cadet ſupra totam baſim B C. Sed & anguli D & B, itemque F & C, totaque triangula ſibi mutuo tunc congruent. Omnia igitur per axioma octavum æqualia erunt: quod erat demonſtrandum.

Corollaria.

1. Simili ratione, nempe ex eo quod duo triangula ſibi mutuo congruant, ſi ipſa habuerint omnia latera ſibi mutuo æqualia, etiam angulos omnes æqualibus lateribus oppoſitos habebunt æquales, & tota erunt inter ſe æqualia.

2. Item ſi in uno triangulo duo anguli ſeorſim ſumpti æquales fuerint duobus ſeorſim angulis alterius trianguli; & unum latus uni alterius lateri æquale; reliqua omnia erunt æqualia: quia ſi unum triangulum alteri imponatur, ea ſibi mutuo congruent.

Theo-

Theorema quartum.

In omni triangulo duo quælibet latera tertio ſunt majora. Hæc propoſitio inſtar axiomatis eſt Archimedi.

Nam, ut diximus definitione quinta libri primi, linea recta eſt omnium linearum, quæ ab uno puncto ad aliud punctum ducuntur, breviſſima: & proinde cum unum trianguli latus ab uno puncto ad aliud punctum recta ducatur, duo vero reliqua a recto tramite deflectant: neceſſe eſt omnis trianguli duo quælibet latera tertio eſſe majora.

Theorema quintum.

Parallelogrammorum oppoſita latera ſunt æqualia, & anguli, uti & partes per diametrum factæ.

Quoniam A B, & C D, *fig.* 23. *tab.* 3. ſunt parallelæ per definitionem 11. hujus libri, in eaſque incidit recta B C, quæ eſt *diameter* ſeu linea *diagonalis* parallelogrammi A B C D; erunt anguli alterni A B C & B C D æquales, per theorema quartum libri primi. Item quia A C & B D ſunt parallelæ, in eaſque incidit recta B C: erunt alterni anguli A C B, & C B D æquales. Ergo totus angulus A C D toti A B D æqualis eſt.

Eodem modo oſtendam angulos A & D eſſe inter ſe æquales.

Jam vero quia triangula A B C, & C D B unum latus B C commune habent, & angulos iſti lateri adjacentes æquales; erunt etiam latera A C ipſi B D, & A B ipſi C D æqualia; itemque ipſa triangula æqualia erunt, per theorema tertium hujus libri, & ejus corollaria.

Corollaria.

1. Complementa A I, I D, *fig.* 23. *tab.* 3. ſunt etiam inter ſe æqualia. Nam duo triangula majora C B A, C B D ſunt æqualia per præſens Theorema. Ex his igitur ſi ſubducantur æqualia triangula C I H, C I F, & I B E, I B G, reſidua ſpatia A I, I D, quæ ſunt parallelogrammi complementa, erunt æqualia.

2. Inter parallelas A B, C D *fig.* 18. *tab.* 3. lineæ

neæ A C & B D æqualiter ad eas inclinatæ ſunt æquales. Idem dicendum de lineis I L & K M *fig.* 20. *tab.* 3. inter parallelas I K & L M poſitis, & ad eas perpendicularibus. Fit enim utrobique parallelogrammum, cujus ex hoc theoremate oppoſita latera ſunt æqualia.

Theorema ſextum.

Parallelogramma ſuper eadem baſi, & inter eaſdem parallelas conſtituta ſunt æqualia.

Sint parallelogramma A E, & A D *fig.* 30. *tab.* 3. ſuper eadem baſi A B, & inter parallelas A B & C D conſtituta: dico ea eſſe æqualia. Nam in triangulis A C F, & B E D, latus A C æquale eſt lateri B E per theorema præcedens. Item cum lineæ C E, & F D ſint eidem A B æquales, per idem theorema; ſi utrique addatur pars communis E F, erit totum latus C F æquale lateri E D, in prædictis triangulis, per axioma tertium. Sed propter parallelas A C, & B E, anguli A C F, & B E D internus & externus ſunt æquales. Ergo per theorema tertium hujus libri triangula A C F & B E D ſunt æqualia. Ergo ſi ab utroque detrahatur pars communis G E F, & addatur utrique pars communis A B G, erunt parallelogramma C B, & A D æqualia: quod erat demonſtrandum.

Corollaria.

1. Eadem demonſtratio facile applicari poteſt parallelogrammis ſuper æqualibus baſibus, & intra eaſdem parallelas conſtitutis.

2. Triangula pariter, ſive ſuper eadem baſi, ſive ſuper æqualibus baſibus, & inter eaſdem parallelas conſtituta, ſunt æqualia. Nam triangulum A C B *fig.* 31. *tab.* 3. eſt dimidium parallelogrammi A B C E, ſicut triangulum A F B eſt dimidium parallelogrammi A B F D per theorema præcedens; hæc autem parallelogramma A E, A D ſunt æqualia per præſens theorema: adeoque triangula ſunt quoque æqualia per axioma ſeptimum.

Theorema ſeptimum.

Omne polygonum dividi poteſt in tot triangula,

gula, quot habet latera: Si intra heptagonum B C D E F G H *fig.* 29. *tab.* 3. ſumatur punctum A, ex quo concipiantur lineæ ad unumquemque angulum ductæ A B, A C, A D, &c. manifeſtum eſt tot fore triangula, quot ſunt in polygono latera.

Corollarium.

Omnes ſimul anguli cujuſcumque figuræ rectilineæ regularis bis adæquant tot angulos rectos, demptis quatuor, quot ſunt latera figuræ.

Ex puncto A intra eandem figuram ducantur ad omnes illius angulos rectæ lineæ, A B, A C, &c. quæ ipſam ſecent in tot triangula, quot habet latera. Quoniam ſingulorum triangulorum anguli æquales ſunt duobus rectis, per theorema primum hujus libri, omnium ſimul anguli æquivalent bis tot rectis, quot ſunt latera. Sed anguli circa punctum A conſtituti æquales ſunt quatuor rectis, per corollarium tertium primi theorematis libri primi. Ergo ſi ab omnium triangulorum angulis demas angulos circa A, anguli reliqui, ad circumferentiam figuræ collocati bis tot rectos, demptis quatuor, adæquant, quot ſunt latera figuræ.

Itaque ſi noſſe libuerit quot angulis rectis æquivaleant anguli cujuſcumque figuræ rectilineæ regularis: duplica numerum laterum, & a producto aufer 4. reſtabunt anguli recti, quos adæquant anguli interni figuræ. Sic chiliogonum, ſeu figura mille laterum angulos habet mille nongentis nonaginta ſex angulis rectis æquales.

LIBER TERTIUS.

De Circulo.

DEFINITIONES.

1. Circulus eſt figura plana, quæ ſub una linea curva ſic continetur, ut ab uno puncto, quod eſt intra figuram, lineæ omnes ductæ ad

ad lineam circumcurrentem ſint æquales. Circulus enim non eſt ſola circumcurrens linea, quæ *circumferentia* dicitur, ſed ſpatium in ea concluſum.

2. Circumferentia vero, ſeu *peripheria*, eſt linea circulum terminans, quæ in 360. partes a Mathematicis dividitur: quæ partes appellari ſolent *gradus*. Quare ſemicircumferentia in 180. & quadrans circuli in 90. gradus diſtribuitur. Singuli gradus in 60. *minuta prima*; & quodvis minutum primum in 60. *minuta ſecunda*, & ita deinceps, in *tertia*, in *quarta*, &c. ſecantur. Has diviſiones, tamquam commodiſſimas præ cæteris elegerunt Mathematici.

3. *Centrum* circuli eſt punctum, a quo lineæ omnes ad circumferentiam ductæ ſunt æquales, ut punctum A, *fig.* 32. *tab.* 3.

4. *Diameter* circuli eſt linea recta per centrum ducta, & circulum bifariam dividens. Talis eſt linea BC, *ead. fig.*

5. *Radius*, aut ſemidiameter eſt linea a centro ad circumferentiam pertinens, ut AF, & AE *ead. fig.*

6. *Semicirculus* eſt figura comprehenſa ſub diametro, & ſemicircumferentia. Talis eſt BGFC *ead. fig.*

7. *Chorda* eſt quævis recta intra circulum ducta, & ad circumferentiam utramque terminata, ut linea recta DE *ead. fig.*

8. *Arcus* eſt pars circumferentiæ a chorda ſubtenſæ, ut DLE, vel DFE, *ead. fig.*

Hic obſerva arcum quemlibet eſſe menſuram anguli in circuli centro comprehenſi duobus radiis ad arcus extremitates ductis. Sic arcus DLE *eſt menſura anguli* DAE, eadem figura. *Cumque in cujuslibet circuli centro fieri poſſint quatuor anguli recti, per theorema primum libri primi, & ejus corollaria; qui circumferentiam* 360. *graduum in quatuor arcus* 90. *graduum dividant: neceſſe eſt quemlibet angulum rectum eſſe nonaginta graduum, ut* BAF, *vel* FAC, eadem figura: *Et proinde, ut jam obſervavimus definitione* 11. *lib.* 1. *omnes anguli recti ſunt inter ſe æquales: quia ſinguli ſunt* 90. *graduum. Itaque anguli obtuſi plures, quam nonaginta gradus continent, ut* GAC eadem figura.

gura. *iique alii aliis majores eſſe poſſunt. Anguli vero acuti pauciores, quam nonaginta gradus comprehendunt, nec inter ſe ſunt ſemper æquales, ut F A G, G A B, B A D, D A E, E A C*, eadem figura. *Cæterum quotieſcumque plures anguli totidem ſuæ circumferentiæ gradus capiunt, toties inter ſe ſunt æquales.*

9 Recta circulum *tangens* illa eſt, quæ habens commune punctum in circumferentia, licet producatur, circulum non ſecat. Talis eſt linea recta H C, *fig.* 2. *tab.* 4. quæ circulum tangit in puncto C, & quæ dicitur tangens arcus B C, aut anguli B A C, quem iſte arcus metitur. Talis eſt quoque linea L F, quæ dicitur *tangens* arcus B F, vel anguli B A F. Talis eſt etiam linea E B F, *fig.* 33. *tab.* 3.

10. Linea *ſecans* alicujus arcus eſt recta a centro per alterum ipſius arcus extremum producta, & a *tangente* terminata: ut linea A B H, *eadem fig.* 2. *tab.* 4. eſt ſecans arcus C B, vel anguli C A B: ut etiam linea A B L eſt *ſecans* arcus B F, vel anguli B A F.

11. *Sinus rectus* alicujus arcus eſt ſemiſſis ſubtenſæ duplo ipſius arcus: ut linea B I, eſt ſinus rectus arcus B C, *eadem figura:* quia hæc linea B I, eſt ſemiſſis lineæ B K, quæ ſubtenditur arcui B C K, duplo arcus B C. Hinc ſinus anguli recti eſt ipſe radius, cum ſit dimidia chorda ſemicirculi, diciturque *Sinus totus*, videlicet omnium maximus.

12. Linea B G, dicitur *Sinus complementi* arcus B C, quia arcus B F, eſt complementum arcus B C, ad quadrantem: nam C B F, eſt quadrans circuli, *eadem figura*.

13. *Sinus verſus* alicujus arcus eſt pars ſemidiametri inter ſubtenſam duplo ipſius arcus, & hunc eundem arcum comprehenſa: ut I C eſt ſinus verſus arcus B C, quia eſt pars ſemidiametri A C, intercepta inter arcum B C K, duplum arcus B C, & ejus ſubtenſam B I K, *eadem figura*.

14. *Segmentum circuli* eſt figura ſub arcu, & chorda comprehenſa, ut D L E, *fig.* 32. *tab.* 3. eſt minus ſegmentum, & D F E, majus ſegmentum.

15. *Angulus ſegmenti* ille eſt, qui a tangente

&

& chorda per punctum contactus ducta continetur. Tales ſunt anguli E B C ſegmenti minoris, & F B C ſegmenti majoris, *fig.* 33. *tab.* 3. Ubi notandum ſegmentum C A B dici alternum reſpectu anguli ſegmenti C B E, ut ſegmentum C L B dicitur alternum reſpectu anguli ſegmenti F B C.

16. *Angulus in ſegmento* ille eſt, qui continetur duabus rectis, quæ a finibus chordæ ad aliquod arcus punctum ducuntur, ut angulus B A C in ſegmento B A C, *fig.* 33. *tab.* 3. Hic angulus etiam dicitur *angulus ad circumferentiam*.

17. *Angulus inſiſtens peripheriæ, aut arcui* ille eſt, qui continetur duabus rectis, quæ ab extremis finibus arcus ad centrum circuli, vel ad aliquod oppoſitæ circumferentiæ punctum ducuntur. Talis eſt in centro angulus B D C, *fig.* 33. *tab.* 3. inſiſtens arcui B L C. Talis etiam B A C eidem arcui inſiſtens.

18. *Sector circuli* eſt figura ſub duobus radiis contenta, & iis radiis intercepta. Talis eſt B D C ſub radiis B D, & D C, & ſub arcu B L C comprehenſa, *eadem figura*.

19. Similia ſegmenta ſunt ea, quæ æquales capiunt angulos. Ita ſegmenta maximi & minimi circuli erunt ſimilia, ſi pares angulos capiant; ut arcus *e f g*, in minore circulo, & B C D in majore, ſunt ſimiles, quia pares angulos *e* A *g*, & B A D capiunt, *fig.* 1. *tab.* 4.

20. Æquales circuli ſunt ii, quorum diametri, vel radii ſunt æquales.

Theorema primum.

Diameter ad chordam ſeu ſubtenſam perpendicularis, eam ſecat bifariam. Nimirum B D, *fig.* 3. *tab.* 4. bifariam dividitur per diametrum A F C. Nam cum latera B F, & F D, ſint æqualia, per definitionem circuli; triangulum B F D, eſt iſoſceles: adeoque anguli in B, & D ſuper baſi B D, ſunt æquales. Sed in triangulis B C F, D C F anguli ad C ſunt recti, propter perpendicularem F C, quæ eſt etiam latus utrique commune. Ergo iſta triangula ſunt omnino æqualia, per theorema tertium libri ſecundi, & ejus corollaria. Proindeque latus B C, eſt lateri C D, æquale, quod erat demonſtrandum.

Ca-

Corollaria.

1. Non abſimili ratione demonſtrabitur rectam, quæ chordam perpendiculariter & bifariam ſecat, eſſe diametrum circuli, ſeu tranſire per centrum: rectam vero, quæ per centrum tranſit, & bifariam dividit chordam, eſſe ad eam perpendicularem.

2. Rectæ extra centrum non ſe mutuo bifariam ſecant.

Theorema ſecundum.

Si per extremum diametri terminum B ducatur D B, *fig.* 4. *tab.* 4. perpendicularis ipſi diametro, ea circulum in hoc ſolo puncto tanget.

Nam quodcumque aliud hujuſce perpendicularis punctum, v. g. punctum D, extra circulum erit. Enimvero ſi concipiatur linea A D, a centro A ad punctum D ducta, erit in triangulo rectangulo angulus A B D reliquorum maximus, cui proinde maximum latus opponitur, quod idcirco radio A B majus eſt: atque ita punctum D, extra circulum cadit: quod erat demonſtrandum.

Corollarium.

Nulla poteſt dici recta linea inter tangentem & circumferentiam per punctum contactus B, *eadem fig.* quin ſecet circulum. Eſto enim, ſi fieri poſſit, B C. Quia angulus A B D rectus eſt, erit A B C acutus. Ergo ducta perpendicularis A *d* minor erit quam radius A B, qui opponitur angulo recto. Ergo punctum *d* cadit intra circulum.

Theorema tertium.

Angulus ad centrum duplus eſt anguli ad circumferentiam, ſi eidem arcui inſiſtant.

Tres in hac propoſitione ſpectari poſſunt caſus. Primus, quando unum latus anguli ad circumferentiam in unum latus anguli ad centrum incidit, ut *fig.* 5. *tab.* 4. Secundus, cum latera anguli ad circumferentiam angulum ad centrum includunt, ut *fig.* 6. Tertius, cum latera anguli ad circumferentiam, & anguli ad centrum ſeſe in-

interſecant, ut *fig.* 7. ejuſdem tabulæ.

Sint igitur anguli A B C, A D C in primo caſu *fig.* 5. *tab.* 4. eidem arcui A C inſiſtentes: dico angulum A B C in centro duplum eſſe anguli D in peripheria. Nam angulus A B C externus eſt reſpectu trianguli C D B. Quare æqualis eſt duobus internis D & C per theorema primum libri ſecundi. Anguli autem iſti D & C ſunt æquales, cum radiis, ſeu lateribus æqualibus B C, & B D opponantur. Ergo angulus A B C eſt duplus anguli D.

Similiter in ſecundo caſu *fig.* 6. angulus A B C duplus eſt anguli A D C. Nam ſi ducatur linea D B E tranſiens per centrum B, angulus A B E duplus eſt anguli A D E, & angulus E B C duplus eſt anguli E D C, per demonſtrationem præcedentem. Ergo totus angulus A B C duplus eſt totius A D C.

Denique in tertio caſu *fig.* 7. angulus A B C duplus eſt anguli A D C. Nam ſi ducatur linea D B E, totus angulus C B E ex modo demonſtratis duplus eſt anguli C D E. Similiter angulus A B E duplus eſt anguli A D E: his igitur ſublatis, reſiduus angulus A B C duplus erit reſidui A D C: quod erat demonſtrandum.

SCHOLIUM.

Diximus ad definitionem 8. hujus libri genuinam anguli in circuli centro conſtituti menſuram eſſe arcum inter duos radios comprehenſum. Cum igitur dicimus anguli cujuſcumque, v. gr. A D C fig. 5. 6. 7. tab. 4. menſuram eſſe hunc vel illum arcum, intelligimus hunc angulum æqualem eſſe angulo in centro conſtituto, cujus hic aut ille arcus ſit vera menſura. Unde ſequentia deducuntur

Corollaria.

1. Angulus centri A B F *fig.* 5. & 7. *tab.* 4. inſiſtens arcui A F, dimidio arcus A C, cui inſiſtit angulus A D C ad circumferentiam, eſt huic æqualis. Utriuslibet enim duplus eſt angulus in centro A B C, cujus menſura cum ſit totus arcus A C, erit arcus A F, nempe dimidius ipſius A C, men-

menſura anguli A B F, & conſequenter anguli A D C ad circumferentiam.

2. Anguli in eodem ſegmento A D C, A *d* C ſunt inter ſe æquales. Singuli enim ſunt æquales dimidio anguli A B C ad centrum conſtituti, ſeu eamdem habent menſuram ex Corollario præcedenti, ſcilicet dimidiam partem arcus A C, cui inſiſtunt.

3. Angulus A D B, *fig.* 8. *tab.* 4. in ſemicirculo rectus eſt. Ejus enim menſura eſt quadrans, ſive dimidia pars ſemicircumferentiæ A E B, cui inſiſtit. Simili ratione erit angulus A *b* D in ſegmento minore obtuſus, & angulus A B D in ſegmento majore acutus. Ille enim arcui majori, hic arcui minori, quam ſit ſemicircumferentia, inſiſtit. Ergo illius menſura erit arcus major, quam dimidia pars ſemicircumferentiæ, hujus vero minor.

4. Quadrilateri A I D E, *fig.* 9. *tab.* 4. circulo inſcripti anguli oppoſiti D & A, vel I & E ſunt duobus rectis æquales. Ambo enim arcus, quibus inſiſtunt bini anguli oppoſiti, continent totam circumferentiam. Igitur eorum menſura eſt ſemicircumferentia, quæ eſt duorum rectorum angulorum menſura.

Theorema quartum.

Angulus ſegmenti, qui fit a linea tangente circulum, & chorda per punctum contactus ducta æqualis eſt angulo, qui fit in ſegmento alterno.

Etenim ducatur linea tangens F A G, *fig.* 9. *tab.* 4. & chorda A D, dico angulum F A D eſſe æqualem angulo A E D in ſegmento alterno, & angulum G A D æqualem eſſe angulo A I D in ſegmento itidem alterno. Ducta diametro A C B erit per Theorema 2. hujus libri angulus F A B rectus. Sed rectus eſt angulus A D B in ſemicirculo. Ergo in triangulo rectangulo A D B duo anguli D A B, D B A uni recto ſunt æquales. Sed itidem angulus D B A cum angulo D A F rectum efficit angulum. Ergo anguli D A F, & A B D, ſeu A E D in eodem ſegmento, & quidem alterno, ſunt æquales.

Dico jam angulum G A D, & A I D eſſe æquales.

les. Nam in quadrilatero A I D E anguli oppoſiti I & E per quartum corollarium præcedentis Theorematis ſunt æquales duobus rectis. Sunt autem anguli deinceps poſiti F A D, D A G per Theorema primum libri primi duobus rectis æquales. Sed angulus E eſt æqualis angulo F A D per demonſtrationem præcedentem, erit ergo angulus I angulo D A G æqualis.

Corollaria.

1. Anguli ſegmenti minoris F A D menſura eſt dimidia pars arcus A I D, quem chorda A D ſubtendit, ſicut anguli D A G ſegmenti majoris menſura eſt dimidia pars arcus A E D.

2. Duæ tangentes F B, F D, *fig.* 10. *tab.* 4. ſunt æquales. Ducta enim chorda B D conjungente puncta contactus, fiunt anguli F B D, F D B æquales; cum ſit eadem utriuſque menſura, ſcilicet dimidia pars arcus a chorda ſubtenſi. Fit ergo triangulum iſoſceles F B D per corollarium 2. Theorematis 2. lib. 2.

Theorema quintum.

Omne polygonum circulo circumſcriptum æquale eſt triangulo rectangulo, cujus alterum crus eſt æquale radio circuli, alterum vero toti peripheriæ polygoni.

Nam in recta indefinita A A, *fig.* 12. *tab.* 4. ſumantur baſes A B, B D &c. æquales baſibus *a b*, *b d*, &c. triangulorum *a c b*, *b c d*, &c. in quæ polygonum dividitur, *fig.* 11. *tab.* 4. Tum in puncto A *fig.* 12. excitetur perpendicularis A C æqualis radio *c g*, *fig.* 11. hoc eſt, æqualis altitudini triangulorum in polygono contentorum; ſitque C P parallela baſi A A, ut omnes lineæ perpendiculares *c g*, *c b*, &c. *fig.* 12. ſint tum ſibi mutuo æquales, tum radio *c g*, *fig.* 11.

Manifeſtum eſt triangula alba A *c* B, B *c* D, &c. *fig.* 12. æqualia eſſe triangulis *a c b*, *b c d*, &c. *fig.* 11. in quæ dividitur polygonum. Sed his triangulis albis æqualia ſunt triangula nigris lineis inciſa *fig.* 12. ſiquidem triangulum album A *g c*, æquale eſt triangulo nigro A C *c*, & triangulum album B *c g*, triangulo nigro B *n c*, &c. Ergo

totum

totum parallelogrammum A P duplum eſt triangulorum alborum.

Sed idem parallelogrammum A P duplum eſt trianguli A A C, per theorema 5. lib. 2. Ergo triangulum rectangulum A A C, cujus crus unum A A æquale eſt peripheriæ polygoni, alterum vero A C æquale radio *cg*; triangulum, inquam, iſtud rectangulum A A C eſt æquale triangulis albis *fig.* 12. ac proinde toti polygono *fig.* 11.

Theorema ſextum.

Omne polygonum ordinatum, ſeu regulare (quod nempe fit ex æqualibus circuli chordis) circulo inſcriptum æquale eſt triangulo rectangulo, cujus crus alterum æquale eſt peripheriæ polygoni, alterum vero perpendiculari *cg*, *fig.* 13. *tab.* 4. a centro *c*, ad quodvis polygoni latus *ab* demiſſæ.

Demonſtratio eadem eſt quæ præcedentis theorematis.

Corollarium.

Cum polygonum infinitorum pene laterum circulo circumſcribi poſſit, vel inſcribi: hinc ſequitur eorum perimetros accedere poſſe in infinitum ad circuli circumferentiam, tametſi perimeter circumſcripti ſit ſemper circumferentia circuli major; inſcripti vero minor.

Sed polygonum circulo circumſcriptum æquale eſt triangulo rectangulo, cujus alterum crus eſt circuli radius, alterum polygoni perimeter: polygonum vero circulo inſcriptum eſt æquale triangulo pariter rectangulo, cujus alterum crus eſt perimeter polygoni, alterum vero perpendicularis a centro circuli ad quodvis polygoni latus demiſſa. Ergo pariter circulus erit æqualis triangulo rectangulo, cujus crus unum æquale ſit radio, alterum vero circuli circumferentiæ, ut demonſtrat Archimedes in libello de dimenſione circuli.

SCHOLIUM.

Licet *perimeter polygoni, ſive circulo circumſcripti, ſive circulo inſcripti accedere poſſit in infinitum*

tum ad magnitudinem circumferentiæ ejuſdem circuli, nunquam tamen ipſi ſit æqualis. Unde per hanc methodum nunquam haberi poteſt linea æqualis circuli circumferentiæ: in quo conſiſtit difficultas quadraturæ circuli. *Nam ſi haberetur ea linea, fieri poſſet triangulum rectangulum circulo æquale: & ipſi triangulo æquale fieret parallelogrammum, cui parallelogrammo æquale fieret quadratum, ut oſtendemus problematis 6. 7. & lib. 6.*

LIBER QUARTUS.

De Solidis.

DEFINITIONES.

1. Solidum, ſeu corpus eſt, quod longitudinem, latitudinem, & profunditatem habet.

2. Solidi extremum eſt ſuperficies, ſuperficiei vero linea, lineæ autem punctum.

3. Ut angulus planus fit ex rectis lineis in plana ſuperficie exaratis, ita angulus ſolidus fit ex pluribus angulis planis, qui non ſunt in eodem plano conſtituti.

4. Angulus itaque ſolidus rectilineus eſt, qui pluribus quam duobus planis angulis BOA, COA, &c. vel DOE, EOF *fig.* 14. *tab.* 4. non in eodem exiſtentibus plano, ſed ad unum punctum O terminatis continetur.

5. Priſma eſt figura ſolida planis comprehenſa, quorum adverſa duo ABC, & OEF, vel GH & KL *fig.* 15. *tab.* 4. ſunt parallela, æqualia, & ſimilia; reliqua vero parallelogramma.

6. Parallelepipedum eſt ſolidum ſex parallelogrammis ex adverſo parallelis comprehenſum, ut KOLPGIH *fig.* 15. *tab.* 4. Quare omne parallelepipedum revera priſma eſt, non viciſſim.

7. Si ſex plana ex adverſo parallela ſint quadrata, ſolidum iis comprehenſum cubus erit. *fig.* 16. *tab.* 4. Unde omnis cubus eſt parallelepipedum, non viciſſim.

Nondum autem unus cubus geometrice effectus

eſt alterius cubi duplus, ſive duplicatio cubi *geometrica methodo, nimirum ſola ope regulæ, & circini, non eſt hactenus ab ullo perfecta. In eoque conſiſtebat difficultas, qua torquebantur olim Delii, cum ipſis, & aliis Græcis calamitatum finem fore promiſiſſet Oraculum, ſi Aram, quæ in Delo erat cubica, duplicarent. Illi enim ignoratione proportionis ſingula aræ latera duplando, pro dupla octuplam excitabant aram. Ut ſi quis ad teſſeram aliquam luſoriam, quæ cubica eſt, alteram æqualem teſſeram adjungat, efficit parallelepipedum, cujus longitudo dupla erit tum altitudinis, tum latitudinis. Si duæ aliæ teſſeræ prioribus ſic adjiciantur, ut quatuor ſimul in formam quadratam ordinentur, fiet parallelepipedum, cujus longitudo æqualis erit latitudini: ſed utraque altitudinis dupla futura eſt. Denique ſi quatuor illis teſſeris aliæ quatuor æquales imponantur, exurget figura cubica primæ teſſeræ luſoriæ octupla, quoniam ſingula iſtius figuræ latera dupla erunt ſingulorum primæ teſſeræ laterum.*

In his rerum anguſtiis, ut inter cæteros refert Plutarchus libro de Genio Socratis, miſſi ſunt ex Delo nonnulli ad Platonem, qui tum forte circa Cariam navigabat, ut ab eo, utpote rerum geometricarum peritiſſimo, oraculi explicationem flagitarent. Ille vero Græcos a Deo ludi reſpondit, qui eruditionem negligerent: eorumque inſultari inſcitiæ, mandarique ut ſerio Geometriæ operam darent: unicam eſſe cubi duplicandi rationem, ſi nempe datis duabus lineis invenirent alias duas, quæ continente proportione inter eas intercederent. Verum duarum hujuſmodi linearum proportionalium inter duas datas inventio geometrica, ſcilicet ope regulæ, & circini tantum, adhuc deſideratur, quamvis mechanica non deſit, ut dicemus ad problema quintum libri ſexti.

8. Pyramis ABCO, vel DEFO *fig.* 14. *tab.* 4. eſt ſolidum pluribus triangulis AOB, AOC, &c. vel FOE, EOD, &c. comprehenſum, quorum baſes ſunt in eodem plano, vertex vero communis.

Planum igitur ABC, vel DEF dicitur *baſis pyramidis*: & eſſe poteſt vel triangulum, vel qua-

quadrangulum, vel quælibet alia figura, ex cujus lateribus ſingulis triangula ſurgunt in unum punctum O, quod *vertex* dicitur, a quo demiſſa perpendicularis OI pyramidis altitudinem metitur.

9. Si extra planum alicujus circuli CF *fig.* 17. *tab.* 4. ſumatur punctum O, a quo ducatur recta indefinita OF tangens circulum in F, quæ puncto O manente fixo circa peripheriam circuli convertatur, donec redeat in locum OF, unde moveri cœperat, ſuperficies per rectam lineam OF deſcripta erit conica; corpus vero hac ſuperficie, & circulo contentum dicitur conus. Vertex coni eſt O. Baſis coni eſt circulus C. F. Axis coni eſt recta OI ex vertice ad baſis centrum ducta. Latus coni eſt recta OF a vertice ad baſis circumferentiam ducta.

Adverte quinque modis ſecari poſſe conum. Primo, plano per verticem AGB fig. 19. tab. 4. *& fit triangulum AGB. Secundo, plano baſi parallelo: & fit circulus. Tertio, plano FSF laterì coni AG parallelo: & ſectio dicitur* parabola: *Quarto, plano KLR duobus coni lateribus ita occurrente, ut baſi non ſit parallelum, & fit* ellipſis. *Quinto, plano EQD, quod productum in V occurrit alteri cono VGX ad verticem oppoſito; & fit* hyperbola. *Sed cum de ſectionibus conicis apud Geometras ſit ſermo, tres dumtaxat poſtremæ, ſc. parabola, ellipſis, & hyperbola ſunt intelligendæ.*

Harum autem ſectionum nomina ex præcipua ſingularum proprietate ſunt deſumpta.

Parabola enim ideo Græce dicitur, quod quadrata ordinatarum ſint æqualia rectangulis ſub parte diametri inter verticem parabolæ, & ordinatam intercepta, & ſub dictæ diametri parametro contentis. Sic in parabola DARr, fig. 20. tab. 4. *ſi plures lineæ OR, or ſint parallelæ, & a linea recta AOo ſingulæ bifariam ſecentur, vocabuntur* ordinatæ *iſti lineæ AOo, quæ eſt una ex diametris parabolæ. Diameter autem, quæ cum ſuis ordinatis angulos rectos conſtituit, qualis eſt linea AOo, axis parabolæ nominatur.*

Quadratum igitur OT, vel ot, ordinatæ, OR,

vel o r, in parabola, eſt ſemper æquale rectangulo O P, vel o P, quod ſit ſub parte diametri O A, vel o A inter ordinatam O R, vel o r, & verticem A intercepta, & ſub recta A P, quæ parameter *iſtius diametri appellatur.*

Parameter autem diametri A O o, quæ ſcilicet eſt axis parabolæ, quadrupla eſt lineæ A F, ſeu diſtantiæ foci *F a vertice parabolæ A. Invenitur porro parameter, ſi fiat ut pars axis A O inter verticem A, & ordinatam intercepta, ad ordinatam O R, ita O R ad parametrum.*

Verum his, quæ ad abſtruſiorem Geometriam pertinent, omiſſis, meminerint tantum adoleſcentes, ubi de motu projectorum agemus in Phyſica, Parabolam ex dictis definiri poſſe, Lineam curvam, in qua ordinatarum quadrata ſunt inter ſe, ut partes diametri ab illis ordinatis interceptæ. *Nam cum rectangula O P, o P, quæ his quadratis O T, o t, ſunt æqualia, habeant eamdem altitudinem, nempe parametrum A P, inter ſe omnino ſunt ut baſes A O, A o.*

Ellipſis autem ſic vocatur, quod quadratum O T ordinatæ O R, fig. 21. tab. 4. *æquale ſit rectangulo A S, quod applicatum parametro A P deficit a rectangulo O P, ſub parte axis O A, & ſub parametro A P comprehenſo: deficit, inquam, rectangulo S P. Hæc autem omnia ſic determinantur. Ut major axis I A, ad minorem ellipſis axem M N: ita M N ad parametrum A P majoris axis. Igitur ducta A P perpendiculari ad extremitatem diametri J A, ſit rectangulum I P, quod dicitur* figura axis *I A, cujus figuræ diameter I P, occurret lineæ O R, ordinatæ diametro I A, & productæ in S, ſi neceſſe ſit: unde fiet rectangulum A S, æquale quadrato O T, ordinatæ O R. Hoc autem rectangulum A S deficit a rectangulo ſub parte axis A O, & ſub tota parametro A P contenta, deficit, inquam, parvo rectangulo S P, quod figuræ I P ſimile eſt.*

Si ab extremitate N axis minoris N M deſcribatur arcus F f intervallo N f æquali ſemiaxi majori C I, puncta F f erunt ellipſeos foci: quia ellipſis eſt Figura, cujus ſingula circumferentiæ puncta ſic diſtant a focis, ut ambæ diſtantiæ *F N, f N,*

fN, vel *F n*, *f n* ſimul ſumptæ ſint ſemper æquales toti axi majori I A.

Hyperbola denique ideo appellatur, quod quadratum O T ordinatæ O R, fig. 22. tab. 4. *ſit æquale rectangulo A S, quod applicatum parametro A P, excedit rectangulum ſub parte axis A O, & ſub parametro A P factum, rectangulo P S, quod figuræ V P eſt ſimile. Hyperbolæ R A D, & N U X vocantur* oppoſitę. *Punctum C eſt earum centrum. Linea A V, eſt* axis determinatus, *cui alter* axis indeterminatus *duci poteſt ad angulos rectos per punctum C. Puncta E f ſunt contrapoſitarum hyperbolarum foci, qui ita ſunt collocati, ut linea F N ab uno foco ad quodvis hyperbolæ punctum N ducta alteram lineam f N ab altero foco ad idem punctum N ductam ſemper excedat magnitudine axis determinati A V. Lineæ rectæ C X, C Y quæ per centrum C ductæ nunquam ſectionibus oppoſitis poſſunt occurrere, dicuntur lineæ* aſymptoti.

10. Si circum duos circulos æquales, & parallelos B B, C C *fig.* 18. *tab.* 4. recta linea indefinita B C, convertatur, donec redeat in locum, unde moveri cœpit, ita ut dum movetur, ſibi ipſi ſemper parallela maneat, ſuperficies per rectam B C deſcripta dicitur cylindrica, corpus vero, quod hac ſuperficie, & binis circulis continetur, *Cylindrus* vocatur. Baſes cylindri ſunt prædicti circuli. Axis cylindri eſt recta O I baſium centra connectens. Latus cylindri eſt recta B C in cylindri ſuperficie utramque baſim tangens.

11. Sphæra eſt ſolidum comprehenſum una ſuperficie, ad quam omnes rectæ lineæ a quodam puncto intra ipſam poſito ductæ ſunt æquales. Punctum illud C centrum dicitur *fig.* 24. *tab.* 4. Diameter ſphæræ eſt recta O I per centrum ducta, & ad ſuperficiem utrimque perducta; cujus media pars C O ſemidiameter, aut radius appellatur.

Si globus, aut globi circulus maximus A E B D, fig. 23. tab. 4. *ſic moveatur ſupra rectam D F, ut centrum illius C motu uniformi deſcribat lineam C H, tunc punctum D ita movebitur motu compoſito ex recto, & circulari, ut deſcribat curvam D d d d d d F, quæ* Cyclois, *aut* Trochois *dicitur*:

quæ in horologiis oſcillatoriis, ut vocant, maximè eſt uſus, ut pendulorum motus ad æqualitatem reducantur. Eſt altera linea curva intra ipſam contenta, & punctis diſtincta, quæ trochoidis comes *appellatur*.

12. Corpora regularia vocantur, quæ planis æqualibus, æquilateris, & æquiangulis continentur: ſuntque numero quinque, ſcilicet tetrahedrum, cubus, &c. *Tetrahedrum* ſub quatuor triangulis æqualibus, & æquilateris concluditur, ac etiam pyramis æquilatera vocatur, ut T t *fig.* 1. *tab.* 5. *cubus* ſub ſex quadratis æqualibus, ut C c *fig.* 2. *Octahedrum* ſub octo triangulis æqualibus, & æquilateris, ut O o *fig.* 3. *Dodecahedrum* ſub duodecim pentagonis æqualibus, æquilateris, & æquiangulis, ut D d d *fig.* 4. *Icoſahedrum* denique ſub viginti triangulis æqualibus, & æquilateris comprehenditur, ut I i *fig.* 5. *tab.* 5.

LIBER QUINTUS.

De Proportionibus.

DEFINITIONES.

1. Cum duæ ejuſdem generis magnitudines inter ſe comparantur, primus comparationis terminus vocatur *antecedens*, ſecundus *conſequens*. Dico *ejuſdem generis* magnitudines: nam quæ ſunt diverſi generis, non poſſunt inter ſe comparari.

2. Comparatio autem, ſeu habitudo, aut relatio illa duobus eſſe poteſt modis: nempe, vel cum ſpectatur quantum una ex his quantitatibus alteram excedat, aut ab ea excedatur; & hæc habitudo *exceſſus* aut *differentia* dicitur; vel cum quæritur quoties aut quomodo una in altera includatur, aut etiam includat, & talis habitudo appellari ſolet *ratio*.

3. Si prima quantitas ſecundam bis contineat, dicitur prima eſſe ad ſecundam *in ratione dupla*; ſi ter, in ratione *tripla*; ſi quater, in ratione *qua-*

quadrupla, &c. & quæ continetur, dicitur eſſe in ratione *ſubdupla*, *ſubtripla*, *ſubquadrupla*, &c. Ut linea octo pedum eſt ad lineam quatuor pedum in ratione dupla, & linea quatuor pedum ad lineam octo pedum in ratione ſubdupla.

4. Quod ſi plures ſint magnitudines, quarum prima eamdem habeat rationem ad ſecundam, ac ſecunda ad tertiam, & tertia ad quartam: tum prima dicitur ad tertiam habere *rationem duplicatam* illius, quam habet ad ſecundam: item dicitur ad quartam habere rationem *triplicatam* illius, quam habet ad ſecundam. Ut ſi ſint quatuor lineæ, quarum prima ſit ſexdecim pedum, ſecunda octo, tertia quatuor, & quarta duorum: ſi quæras rationem primæ lineæ ſexdecim pedum ad ſecundam octo pedum, dico eam eſſe duplam, ſive, ut 2. ad 1. Si vero rationem primæ 16. ad tertiam 4. pedum, dico eam bis duplam eſſe: quia compoſita eſt ex ratione primæ lineæ 16. ad ſecundam 8. pedum, quæ dupla eſt, & ex ratione ſecundæ, nempe 8. ad tertiam 4., quæ iterum dupla eſt. Unde ratio primæ ad tertiam eſt duplicata rationis primæ ad ſecundam: ſive eſt bis dupla, aut uno verbo quadrupla. Jam ratio primæ ad quartam, ſeu 16. ad 2. eſt triplicata rationis primæ ad ſecundam. Adeoque componi debet ex ratione dupla, quæ eſt primæ ad ſecundam, & ex ratione quadrupla, quæ eſt ejuſdem primæ ad tertiam, ſicque eſt bis quadrupla, ſeu uno verbo octupla.

5. Quod ſi prima linea plus haberet magnitudinis comparate ad ſecundam, quam tertia ad quartam, diceretur prima *majorem habere rationem* ad ſecundam, quam tertia ad quartam: & viciſſim tertia *minorem diceretur habere rationem* ad quartam, quam prima ad ſecundam. Qui modus loquendi Geometris familiaris eſt.

6. Quæ igitur eamdem habent rationem ad aliquod tertium, ea æqualia ſunt; & viciſſim æqualia ſunt ea, ad quæ unum & idem eamdem habet rationem.

7. Si quædam quantitas, v. g. linea bipedalis quamdam rationem habeat ad alteram, puta ad lineam pedalem, quocumque modo multiplice-

tur, aut dividatur prima, eamdem ſemper habebit rationem ad ſecundam, ſi ſecunda eodem etiam modo multiplicetur, aut dividatur. Nam ut linea bipedalis, ad lineam pedalem, ita linea quatuor pedum, ad lineam duorum pedum; vel ita linea unius pedis ad lineam ſemipedalem, &c.

8. Hujuſmodi magnitudines, quæ ex æquo multiplicantur, ſuarum ſimplicium *æque multiplices* dicuntur.

9. Proportio, ſive, ut Græci ajunt, *Analogia* eſt, vel rationum, vel differentiarum, ſeu exceſſuum æqualitas. Prima dicitur *proportio Geometrica*; ſecunda vero *Arithmetica*. Attamen ubi proportionis nomen ſimpliciter profertur, geometrica ſemper proportio debet intelligi, quippe quæ præcipua eſt.

10. Cum igitur quævis ratio, vel differentia duos neceſſario poſtulet terminos, antecedentem nempe, & conſequentem: omnis proportio quatuor hujuſmodi terminos requirit. Primus vocatur *primum antecedens*: ſecundus, *primum conſequens*: tertius, *ſecundum antecedens*: quartus *ſecundum conſequens*. Primus quoque, & ultimus dicuntur *extremi*; ſecundus, & tertius, *medii*. Notantur autem hoc modo. 4. 2 :: 6. 3. Id eſt, 4. eſt ad 2. ut 6. eſt ad 3. ſive linea quatuor pedum eſt ad lineam duorum pedum, ut linea ſex pedum ad lineam trium pedum. Hi quatuor termini ſunt *Analogi*, ſive *proportionales*: & hæc proportio vocatur *geometrica*, quia eſt *rationum* æqualitas. Sequens vero proportio eſt *arithmetica*. 4. 3. : : 2. 1. quia idem eſt *exceſſus* primi antecedentis reſpectu primi conſequentis, qui ſecundi antecedentis reſpectu ſecundi conſequentis.

11. Secundus terminus obit aliquando antecedentis, & conſequentis munus, hoc modo, ÷ ÷ 8. 4. 2. id eſt, ut 8. ad 4. ita 4. ad 2. ſive ut linea octo pedum eſt ad lineam quatuor pedum, ita eadem linea quatuor pedum eſt ad lineam duorum. In qua proportione, quæ *continua* vocatur, linea quatuor pedum eſt *conſequens* reſpectu primi antecedentis, & *antecedens* reſpectu ſecundi conſequentis. Hocque tam in proportione arithmetica contingere poteſt, quam in geometrica.

12.

12. Hæc linea 4. pedum, ſeu quævis alia quantitas, quæ media eſt inter duas, dicitur *media proportionalis*, idque vel geometrice, vel arithmetice.

13. Tertia eſt proportionis ſpecies, quæ *harmonica* dicitur, cujus frequens ſit mentio apud veteres Phyſico-mathematicos. Hæc conſiſtit in tribus terminis ita diſpoſitis, ut qualis eſt habitudo maximi ad minimum, talis ſit habitudo differentiæ maximi a medio ad differentiam medii a minimo. V. gr. ſint numeri 12. 8. 6. Ut ſe habet maximus terminus 12. ad minimum 6: ita ſe habet 4 differentia maximi termini 12 a medio 8, ad 2 differentiam medii 8 a minimo 6. Quia, ut maximus terminus 12 continet bis minimum 6: ita differentia 4 quæ intercedit inter 12 & 8, continet bis differentiam 2 quæ intercedit inter 8. & 6.

Eadem ratione 6. 4. 3. vel 60. 40. 30. ſunt in proportione harmonica, ut alibi dicemus.

14. Inter figurarum latera multæ *rationes*, aut *exceſſus* occurrere poſſunt, quibus unius figuræ ad alteram habitudo innoteſcat.

15. Linea aliqua in aliam ducitur, ſeu per aliam multiplicatur, cum ex utraque fit parallelogrammum rectangulum, cujus hæ duæ lineæ ſunt duo latera contigua. Ut linea L M in lineam L I ducitur, cum ex utraque fit parallelogrammum rectangulum I K L M *fig.* 20. *tab.* 3.

16. Si linea A B *fig.* 21. *tab.* 3. in ſeipſam ducatur, aut in lineam ſibi æqualem, puta ſi C D ſit æqualis ipſi A B, & multiplicetur per lineam C E ſibi æqualem, ex iſta multiplicatione exurget quadratum E F C D: nam ſingula illius latera erunt æqualia.

17. Rectangulum, aut quævis alia ſuperficies per lineam multiplicatur, cum ex iſta ſuperficie, & linea fit parallelepipedum rectangulum, cujus baſis ſit ea ſuperficies; altitudo vero perpendicularis ſit iſta linea. Sic v. gr. ſuperficies A B D H *fig.* 16. *tab.* 4. per lineam I K, aut per lineam B E ipſi æqualem multiplicata facit ſolidum F A, cujus baſis eſt ſuperficies A B D H, altitudo vero K I, ſeu B E ipſi æqualis.

18. Si ſuperficies illa ſit quadrata, & per lineam æqualem ſingulis ſuis lateribus multiplicetur, exſurget cubus, cujus ſingulæ facies erunt inter ſe æquales, ut eadem figura exhibet.

19. Ex figuris rectilineis eæ ſimiles dicuntur, quæ angulos ſingulos ſingulis æquales habent, & latera circa æquales angulos proportionalia. Talia ſunt triangularia A B C, & *a b c fig. 6. & 7. tab. 5.* Nam angulus A æqualis eſt angulo *a*; &c. Atque, ut latus A B ad A C: ita latus *a b* ad *a c* &c. Hujuſmodi latera, quæ ſibi in proportione reſpondent, dicuntur *homologa*, ut A B, & *a b*, A C & *a c* &c.

20. Altitudo cujuſque figuræ eſt linea perpendicularis a vertice illius ad baſim ducta, ut A P *fig. 6. tab. 5.* eſt altitudo trianguli A B C.

21. Spatia ſeu intervalla inter parallelas comprehenſa ſunt æqualia, in quibus perpendiculares ductæ ſunt æquales.

Theorema primum.

In proportione arithmetica, *ſumma* terminorum extremorum eſt ſemper æqualis ſummæ mediorum.

Ut in iſta proportione arithmetica 4. 3 :: 2. 1. additio terminorum extremorum, nempe 4. & 1. facit 5. Similiter medii termini 3 & 2 ſimul additi referunt 5. Cujus rei ratio facilis eſt: quia quantum 3 ſuperatur a 4: tantum 1, quod jungitur cum 4 ſuperatur a 2, quod cum 3 ponitur. Ideoque perfecta eſt utrobique æqualitas.

Theorema ſecundum.

In proportione vero geometrica, extremorum multiplicatio æqualis eſt *productο* mediorum.

Ut in hac proportione 4. 2 :: 6. 3. ſi 4 per 3 vel 2 per 6 multiplices, habebis 12. Ratio eſt, quia 4 & *bis duo* ſunt quid idem: quemadmodum 6 & *bis tria*, ſunt quid idem. Cum igitur 3 per 4 multiplicas, idem eſt ac ſi ſumeres *bis tria*, & *bis tria*, ſeu uno verbo *quater tria*: cum etiam 2 per 6 multiplicas, idem quoque eſt ac ſi diceres *bis tria*, & *bis tria*. Unde utrobique *productum* eſt æquale. Vide fig. 8. tab. 5.

Co-

Corollarium.

Si proportio fuerit continua, productum medii termini per ſeipſum, hoc eſt, *quadratum* ejus æquale erit *rectangulo* extremorum.

SCHOLIUM.

Quotieſcumque *igitur productum extremorum reperietur æquale producto mediorum, toties quatuor termini erunt in proportione geometrica. Id autem ſemper continget in ſequentibus terminorum* permutationibus: *nam ſi ſit,*

4 . 2 : : 6 . 3.
Erit *invertendo* 2 . 4 : : 3 . 6.
Alternando 4 . 6 . : : 2 . 3.
Componendo 4. + 2. 2 : : 6. + 3. 3.
Dividendo 4. ···· 2. 2. : : 6. ···· 3. 3.

Theorema tertium.

Triangulorum æquiangulorum latera circa æquales angulos ſunt proportionalia, & viciſſim.

Sint triangula A B C, *a b c fig. 6. & 7. tab. 5.* æquiangula. Dico A B eſſe ad *a b*, ut A C ad *a c*, & B C ad *b c*: atque ita alternando A B eſſe ad A C & B C, ut *a b* ad *a c*, & *b c*.

Demittatur a vertice A perpendicularis A P in majore triangulo, dividaturque in partes quotcumque æquales, v. gr. ſeptem: ac per ſingulas diviſiones ducantur rectæ lineæ baſi B C parallelæ, quæ occurrent lateri A B in punctis F, G &c. a quorum ſingulis demittantur pariter perpendiculares in baſim, aut potius in baſis partem B P, manifeſtum eſt latus A B, & partem baſis B P in totidem partes dividi, quot continentur in perpendiculari A P, quæ quidem ſingulæ erunt inter ſe æquales tam in A B, quam in B P per corollarium 2. Theorem. 5. lib. 2.

Demiſſa pariter in minore triangulo perpendiculari *a p*, in qua ſumantur partes, *a d*, *d e* &c. æquales partibus A D, D E &c. contineanturque in *a p* quinque, qualium in A P reperiuntur ſeptem, ac per ſingulas itidem diviſiones *d e* &c.

 du-

ducantur rectæ lineæ baſi *b c* parallelæ, quæ occurrent ipſi *a b* in punctis *f g* &c. a quorum ſingulis demittantur perpendiculares in baſim, aut baſis partem *b p*. Clarum eſt latus *a b*, & partem baſis *b p* in totidem partes inter ſe æquales dividi, quot continentur in perpendiculari *a p*.

Eſt igitur multitudo partium æqualium in perpendiculari A P in majori triangulo ad multitudinem partium perpendicularis *a p* in minori triangulo, ut multitudo partium lateris A B, vel baſis B P ad multitudinem partium lateris, *a b*, vel baſis *b p*.

Idem demonſtrabitur de triangulis A P C, *a p c*. Et proinde, ut latus A P ad latus *a p*, ita latus A C ad latus *a c*, & P C ad *p c*: & conſequenter, ut tota baſis B C ad totam baſim *b c*. Quod erat demonſtrandum.

Theorema quartum.

In triangulis rectangulis perpendicularis ab angulo recto in baſim demiſſa facit duo triangula ſibi invicem, & toti ſimilia. V. gr. perpendicularis A D *fig. 9. tab. 5.* facit triangula D A B, & D A C tum ſibi mutuo, tum toti triangulo C A B ſimilia.

Etenim in triangulis C A B & D A B duo anguli C A B, qui rectus eſt, & A B C ſunt æquales duobus A D B, qui etiam rectus eſt, & A B D. Ergo & tertius A C B eſt æqualis tertio D A B, per corollarium tertium primi theorematis libri ſecundi. Ergo iſta triangula ſunt æquiangula. Ergo latera habent proportionalia per theorema præcedens. Ergo per definitionem 19. hujus libri ſunt ſimilia.

Eodem modo demonſtrabitur C A D ſimile eſſe ipſi C A B: atque adeo iſta triangula ſunt ſibi mutuo, & toti C A B ſimilia.

Corollarium I.

Perpendicularis A D, *eadem figura*, eſt media proportionalis inter ſegmenta baſis C D & D B: Hoc eſt, ut C D eſt ad D A, ita D A ad D B. Cum enim triangula C A D & D A B ſint ſimilia, utique C D minus latus trianguli C A D eſt ad

ad D A majus latus ejuſdem trianguli ; ut idem D A minus latus trianguli D A B ad D E majus latus, per theorema tertium libri hujus.

Simili modo C A eſt media proportionalis inter hypotenuſam C B & ſegmentum C D. Nam cum triangula C A B & C A D ſint ſimilia, erit hypotenuſa C B in majori triangulo C A B ad minimum latus C A, ut hypotenuſa C A in minori triangulo C A D eſt ad minimum ejus latus C D.

Denique B A eſt media proportionalis inter hypotenuſam B C, & ſegmentum B D. Nam cum triangula B A C & B A D ſint ſimilia, erit hypotenuſa B C in majori triangulo B A C ad B A majus latus, ut hypotenuſa B A in minori triangulo B A D ad majus ipſius latus B D.

Corollarium II.

Quadratum perpendicularis A D *eadem figura*, eſt æquale rectangulo ſub ſegmentis baſis B D & D C contento, per theorema 2. libri hujus, & ipſius corollarium : quia eſt media proportionalis inter ea ſegmenta. Per eamdem rationem quadratum lateris C A eſt æquale rectangulo ex baſi B C, & ejus ſegmento C D facto : ſicut quadratum lateris B A eſt æquale rectangulo ſub baſi B C, & ejus ſegmento B D comprehenſo.

Theorema quintum.

In omni triangulo rectangulo quadratum baſis ſeu hypotenuſæ B C eſt æquale quadratis laterum B A & A C ſimul ſumptis, *fig. 9. tab. 5.*

Nam producta perpendiculari A D in E, dividatur quadratum B M in duo rectangula B E & C E; continetur autem rectangulum B E ſub baſi B C, aut potius ſub B N ipſi æquali, & ſub ſegmento ejus B D : adeoque æquale eſt quadrato lateris B A, per corollarium theorematis ſecundi hujus libri, & coroll. 2. præcedentis theorematis.

Eadem ratione rectangulum C E ſub baſi B C, aut potius ſub C M ipſi æquali, & ſub C D contentum, eſt æquale quadrato lateris A C: atque ita totum quadratum B M eſt æquale quadratis laterum B A & A C ſimul ſumptis.

S C H O-

SCHOLIUM.

Hoc eximium Theorema, quod eſt quadrageſima ſeptima propoſitio libri primi Elementorum Euclidis, acceptum refertur Pythagoræ, qui, ut teſtantur Proclus, Vitruvius, & alii, Muſis victimas immolavit, quod ſe in tam præclaro invento ab iis adjutum putaret.

Inter varios illius uſus per univerſam Matheſin, duos dumtaxat notamus, qui Philoſophis ignoti eſſe non debent.

Primo enim ex eo demonſtrare licet quaſdam extare lineas incommenſurabiles: *id eſt, lineas, inter quas nulla menſura communis inveniri poſſit: ſive, quæ non ſint inter ſe ut numerus aliquis ad alterum numerum: nam omnes numeri habent ſaltem* unitatem *pro menſura communi, ex qua aliquoties repetita prodeunt.*

Ponamus igitur in triangulo rectangulo A B C fig. 9. tab. 5. *latus A C eſſe trium pedum, latus A B quatuor pedum, & hypotenuſam B C quinque pedum; hinc ſequitur quadratum lateris A C, ſcilicet A H continere novem pedes quadratos; quia quadratum lineæ alicujus fit ex ea in ſeipſam ducta, ſeu per ſeipſam multiplicata, per definitionem 16. hujus libri. Si autem tres pedes ter ſumantur, ſive per ternarium numerum multiplicentur, efficient novem pedes. Similiter quadratum lateris A B, nempe A F, erit ſexdecim pedum, & quadratum hypotenuſæ, B C, nimirum B M 25. pedes quadratos continebit. Jam ſi addantur ſimul quadrata A H, 9. & A F, 16. efficiunt 25. Quare ſimul æqualia ſunt quadrato B M, quod etiam 25. pedes quadratos comprehendit. Iſta quidem quadrata non tantum numeris exprimuntur; ſed eorum quoque radices, ſeu latera numeris exprimi poſſunt. Vocantur autem* radices, *ſeu* latera *quadratorum*, omnes illi numeri, qui per ſe multiplicati quadratum efficiunt. *Ut 2. eſt radix quadrati 4. nam binarius bis ſumptus reddit 4. Sic 3. eſt radix numeri 9. 4. eſt radix numeri 16. 5. radix numeri 25. 6. radix numeri 36. 7. radix numeri 49. 8. radix numeri 64. 9. radix numeri 81. 10. radix numeri*

100.

200. &c. Iſti numeri 4. 9. 16. 25. 36. 49. 64. 81. 100. *ſunt quadrati; quoniam ex certis numeris in ſeipſos ductis exurgunt, & eorum unitates in formam quadratam diſponi poſſunt. Sic novem unitates in quadrum poſſunt diſponi, cujus ſingula latera tres unitates continebunt. Similiter* 16. *unitates in formam quadratam ordinari poſſunt, cujus ſingula latera ex quatuor unitatibus conſtabunt. Idem dicendum de ſequentibus numeris* 25. 36. 49. &c. *ſed ſi numeri in quadrum diſponi nequeant, ii minime quadrati ſunt dicendi.*

Quamobrem unus numerus, qui quadrati cujuſdam numeri duplus eſt, non poteſt eſſe quadratus, quia in formam quadratam ordinari non poteſt, v. gr. ſi numerus quaternarius bis ſumatur, fiet octonarius, qui quadratus non eſt, quia in formam quadratam ordinari non poteſt. Sed ſi numerus quaternarius quater ſumatur, prodibit numerus 16. *qui quadratus merito dicitur.*

Quamvis autem numerus quadratus non poſſit eſſe alterius numeri quadrati duplus, poteſt tamen quadratum extenſum eſſe alterius quadrati extenſi duplum. Nam ſi triangulum rectangulum fuerit iſoſceles, v. gr. ſi utrumque illius crus fuerit quatuor pedum, erit uniuſcujuſque cruris quadratum 16. *pedum, & ambo ſimul ſumpta* 32. *pedes quadratos complectentur: adeoque quadratum hypotenuſæ iſtius trianguli continebit* 32. *pedes: & erit alterutrius duplum.*

Numerus autem 32. *non eſt quadratus; ſed continetur inter numeros quadratos* 25. & 36. *quorum radices ſunt* 5. & 6. *Adeoque radix numeri* 32. *quæ eſt hypotenuſa trianguli propoſiti, quæque ſic ſcribitur R.* 32. *debet plures continere pedes quam* 5. & *pauciores quam* 6., *ſed illius magnitudo numeris præciſe determinari non poteſt: nec proinde pes, aut quæcumque pars pedis, quæ latera metitur, eſſe poterit ipſorum laterum, & hypotenuſæ menſura communis. Ergo hypotenuſa trianguli iſoſcelis rectanguli, qualis eſt diagonalis cujuſcumque quadrati, eſt* incommenſurabilis *lateri. Quo argumento utuntur Peripatetici, ut materiam in infinitum diviſibilem eſſe oſtendant, ut videbimus in Phyſica.*

Fo-

Verum alter eſt uſus iſtius theorematis nunquam ſatis prædicandus, ſcilicet conſtructio tabularum ſinuum, tangentium, & ſecantium: *cujus conſtructionis unicum proferemus exemplum, quo harum tabularum artificium quoquo modo adoleſcentibus innoteſcat.*

Deſcripto circulo AEDFBCR fig. 2. tab. 4. *& radio AB circumferentiæ applicato ex B in K, ductoque latere AK, erit triangulum BAK æquilaterum; atque ita ſinguli illius anguli erunt inter ſe æquales, ſive ſinguli erunt* 60. *graduum. Biſſecto igitur latere ſeu chorda BK in duas partes æquales, erit arcus BC* 30. *graduum.*

Quoniam vero radius vulgo ponitur partium 10000000, *erit chorda CK ipſi æqualis totidem partium: quare ipſius dimidium BI, quod eſt* ſinus *arcus BC, per definitionem* 11. *lib.* 3. *erit partium* 5000000.

Jam vero in triangulo rectangulo AIB quadratum hypotenuſæ AB æquale eſt quadratis laterum AI & BI ſimul ſumptis. Fiat igitur quadratum hypotenuſæ AB ducendo 10000000. *in* 10000000. *erit* 100000000000000. *Deinde ex hoc producto tollatur quadratum lateris BI, nempe* 25000000000000. *reſtabit quadratum ipſius AI, aut GB ſinus complementi* 75000000000000. *cujus ſi extrahatur radix quadrata, ut norunt Arithmetici, habebitur linea AI fere* 8660254. *partium.*

Præterea cum triangula ABI & AHC ſint ſimilia, fiat ut AI ad BI, ſic AC ad CH, habebitur tangens CH. Quod ſi addantur ſimul quadrata laterum AC & CH, habebitur quadratum hypotenuſæ AH: ex quo ſi extrahatur radix, tum hypotenuſa illa AH, quæ eſt ſecans arcus BC, innoteſcet.

Eadem methodo utuntur Geometræ in computandis reliquorum arcuum circuli ſinibus tangentibus, & ſecantibus: qua de re noſtrum non eſt pluribus verbis dicere.

L. I.

LIBER SEXTUS.

Praxis Geometriæ, ſeu Problemata.

HActenus Geometriæ theoriam, ſive eam partem, quæ *Geometria ſpeculativa* dicitur, quantum inſtituti noſtri ratio patiebatur, attigimus: nunc ad *Geometriam practicam* veniendum: & aliquot problematis primæ ſaltem ac faciliores illius praxes explicandæ.

DEFINITIONES.

1. ORgyia Græcorum videtur eſſe quid idem ac hexapeda ſeu ſexpeda noſtra, nempe menſura continens ſex pedes.

2. Pes continet duodecim uncias, ſive pollices. Uncia quippe ſumitur non tantum pro pondere, quo ſenſu eſt duodecima pars libræ: ſed etiam ſumitur pro menſura, nempe pro pollicari magnitudine, quæ eſt pars duodecima pedis; ut digitus eſt ejuſmodi pedis pars decima ſexta. Nihilominus noſtri temporis ſcriptores *pollicem* & *digitum* ſæpe indiſcriminatim ſumunt, ſcilicet pro parte pedis duodecima. Quin etiam ubi de Lunæ Eclipſi agitur, *digiti* nomen pro duodecima parte apparentis Lunæ diametri uſurpatur. Itaque cum Eclipſis Lunæ dicitur eſſe duorum, aut trium digitorum, idem eſt ac ſi dicatur duarum, aut trium partium duodecimarum ipſius diametri apparentis.

3. Pollex continet duodecim partes, quas *lineas* vocamus. Hæc omnia ſenſibus ſunt exploranda.

4. Aliæ adhibebantur menſuræ a veteribus, quæ apud nos non ſunt in uſu.

5. Menſuræ communes Romanis & Gallis comprehenſæ fuerunt his verſibus.

Quatuor ex granis digitus componitur unus.
Eſt quater in palmo digitus; quater in pede palmus.

Quin-

Quinque pedes paſſum faciunt. Paſſus quoque centum
Viginti quinque ſtadium dant. At miliare
Octo dabunt ſtadia; duplicatum dat tibi leucam.

Nota per grana hic intelligi grana hordei deinceps ſecundum longitudinem collocata: per paſſus vero intelligi paſſus Geometricos: nam paſſus Gallicus & communis tribus duntaxat pedibus definitur.

6. Romani per ſtadia aut milliaria numerabant. Dictum eſt milliare, quod mille paſſus Geometricos contineat. Cumque in viis publicis lapides aut cippos apponerent, quibus milliaria notabant; hinc illæ locutiones profluxere, *ad primum, ad ſecundum, ad tertium lapidem*.

7. Quidam leucis Gallicis dant tria milliaria; vulgo tamen duo duntaxat iis tribuuntur. Leucæ Germanicæ duplo fere majores dicuntur Gallicis. Nunc in leucis Gallicis ponuntur ſexpedæ 2282. cum ſemiſſe a Mathematicis Obſervatorii Regii Pariſienſis.

8. Ægyptii ſchoenis utebantur, de quorum amplitudine non liquet. Nam alii ſingulis ſchoenis tribuunt tres leucas Gallicas, cum dimidia & quadrante; alii duas leucas cum dimidia; alii leucam cum quarta leucæ parte.

9. Perſæ intervalla per *paraſangas* metiebantur. Continere autem paraſanga dicitur leucam cum dimidia, & paſſus 740.

Problema primum.

In dato puncto rectæ lineæ angulum efficere æqualem alteri dato.

Sit punctum B lineæ A B *fig.* 10. *tab.* 5. in quo efficiendus ſit angulus æqualis angulo C D E dato, *fig.* 11. *tab.* 5.

Ex puncto D deſcribatur arcus C E: tum manente eadem circini apertura, fiat ex puncto B arcus H G, a quo abſcindatur arcus H F æqualis arcui C E, ac ducatur linea B F, angulus A B F erit æqualis angulo C D E, ut obſervatum eſt ad definitionem 8. libri 3. quia ambo iſti anguli æquali arcu ſunt demenſi.

Pro-

Problema ſecundum.

Ex puncto in linea dato perpendicularem excitare.

Datum ſit punctum C in linea A B *fig.* 12. *tab.* 5. ex quo ſumantur hinc inde partes æquales C D, C E. Ex punctis vero D & E deſcribantur arcus ſeſe interſecantes in puncto I: tum a puncto C per punctum I excitetur linea C O, ea perpendicularis erit, per definitionem 12. lib. 1. quia punctum I non magis in partem D A, quam in partem E B, aut viciſſim inclinatur.

Problema tertium.

Ex dato extra lineam puncto perpendicularem ad illam lineam ducere.

Sit datum punctum C *fig.* 13. *tab.* 5. a quo deſcribatur arcus D E ſecans lineam A B in punctis D & E. Ex illis punctis D & B fiant duo arcus ſeſe in puncto F interſecantes. Ducatur linea C F, ſecans lineam A B in O: & linea C O erit perpendicularis quæſita: quoniam ipſa non magis ad partem D A, quam ad partem E B eſt inclinata.

Problema quartum.

Per datum punctum ducere parallelam lineæ datæ.

Sit punctum A *fig.* 14. *tab.* 5. per quod ducenda ſit parallela lineæ datæ C B. Ducatur quæcumque recta A D ſecans rectam datam C B in D. Ex puncto D deſcribatur arcus A F, & ex puncto A, eodem intervallo, deſcribatur alter arcus D E, in quem transferatur arcus A F, ſcilicet ex D in G: tum ducta recta A G erit parallela quæſita, per theorema 5. lib. 1. & ipſius Scholium: quia anguli alterni A D F, & D A G ſunt æquales, ſeu æquali arcu demenſi.

Problema quintum.

Inter datas duas lineas mediam proportionalem invenire.

Sint datæ lineæ B D, D C *fig.* 15. *tab.* 5. quæ in directum ponantur, & unam rectam B C efficiant,

ciant, ex cujus puncto medio E deſcribatur ſemicirculus B A C: tum ex puncto D excitetur perpendicularis D A, occurrens ſemicircumferentiæ in A: dico hanc eſſe mediam proportionalem inter B D, & D C.

Etenim ductis lineis B A, & C A fit angulus B A C in ſemicirculo; & proinde rectus, per corollarium 3. Theorematis 3. lib. 3. Quare demiſſa perpendicularis A D in baſim B C eſt media proportionalis inter ſegmenta, ſeu lineas datas B D, D C per corollarium primum theorematis quarti lib. 5.

SCHOLIUM.

Invenitur *quidem geometrice, id eſt ſola ope circini & regulæ, media proportionalis inter duas datas lineas: ſed nulla adhuc extat methodus geometrica, qua duæ, aut plures mediæ proportionales inter duas lineas datas inveniantur. Verum aliquæ ad illud traduntur viæ mechanicæ, ſcilicet per varia inſtrumenta ad id comparata, quæ excogitata ſunt a Platone, ab Archyta Tarentino, & aliis veteribus; ſed præſertim a Carteſio, cujus inventum eo cæteris excellentius eſt, quod non ad duas tantum, ſed ad quotcumque medias proportionales inveniendas inter duas datas lineas extendatur.*

Duarum autem linearum proportionalium inter duas datas inventione celebratiſſimum problema Deliacum *de duplicatione cubi abſolvitur. Quod ut a tyronibus utcumque percipiatur, advertendum, ex aliqua quantitate, puta numero, aut linea in ſeipſam ducta, ſeu per ſeipſam multiplicata fieri* quadratum, *ut dictum eſt definitione 16. lib. 5. cujus quadrati latus, ſeu radix eſt ea quantitas; tum ſi quadratum per eamdem radicem multiplicetur, exurgere cubum, cujus latus, ſeu radix eſt eadem quantitas, ut etiam traditum eſt definitione 18. lib. 5. Exempli gratia ſi 2. multiplices per 2. prodibit quadratum 4. cujus radix eſt 2. Rurſus ſi quadratum 4. multiplices per radicem 2. exurget cubus 8. cujus radix eſt idem numerus 2. Similiter ſi 4. ducas in 4. produces quadratum 16. quod quadratum per 4. multiplicatum dabit cubum 64.*

Jam

Jam vero ſi ſint 4. *quantitates* continue proportionales, *quales ſunt* 2. 4. : : 8. 16. *cubus primæ eſt ad cubum ſecundæ, ut prima eſt ad quartam. Nam* 2. *eſt ad* 16, *ut* 7. *cubus ipſius* 2. *eſt ad* 64. *cubum ipſius* 4. *Quoniam ut* 2. *eſt pars octava numeri* 16. *ita* 8. *eſt pars octava numeri* 64.

Si ergo darentur duæ lineæ, quarum poſterior eſſet dupla prioris, & inter illas duas duæ aliæ proportionales invenirentur, adeo ut quarta proportionalis foret dupla primæ, manifeſtum eſt, cubum, qui fieret in ſecunda proportionali, fore duplum ejus, qui fieret in prima; quoniam ex modo dictis ita ſe haberet cubus primæ lineæ ad cubum ſecundæ, ut ſe haberet prima linea ad quartam. Sed prima ſe haberet ad quartam tanquam 1. *ad* 2.. *ſive tanquam ad quantitatem duplam ſui. Ergo primus cubus eſſet ad ſecundum ut* 1. *ad* 2.

Igitur ad duplicationem Aræ Deliacæ, quæ cubica erat, ſumenda fuiſſet linea dupla cujuslibet ex ipſius lateribus, & inter latus, ac illam lineam quærendæ duæ mediæ proportionales. Si fuiſſet triplicanda, quadruplicanda, &c. ſumenda fuiſſet linea cujuſcumque ex ipſius lateribus tripla, quadrupla, &c. ac duæ ſemper mediæ proportionales magnitudines inter duas datas fuiſſent inveniendæ.

Problema ſextum.

Dato triangulo ęquale parallelogrammum rectangulum efficere.

Sit triangulum A B C datum, *fig.* 16. *tab.* 5. per cujus verticem A ducatur recta A G parallela baſi B C. Tum dividatur baſis B C in duas partes æquales in puncto D, ex quo excitetur perpendicularis D E uſque ad parallelam A G. Sumatur E F æqualis ipſi D C, & ducatur latus C F: erit rectangulum D F æquale triangulo dato per theorema 5. & 6. lib. 2. & eorum corollaria.

Problema ſeptimum.

Dato parallelogrammo æquale quadratum conſtituere.

Sit parallelogrammum C D E F datum *fig.* 17. *tab.* 5. inter cujus longitudinem D C, & altitudinem C F, aut C *f*, media proportionalis invenia-

niatur C A, per problema 5. erit quadratum C B hujus mediæ proportionalis æquale dato rectangulo, per theorema 2. lib. 5. & ejus corollarium.

Problema octavum.

Lineam horizontalem, ad quam una tantum ipſius parte extrema accedere liceat, metiri.

Sit linea A B *fig.* 19. *tab.* 5. ad quam accedere liceat tantum in puncto B, cujus lineæ longitudo ſit inquirenda.

Primo excitetur in puncto B perpendicularis ipſi A B, ſcilicet B C, hoc modo. Centrum inſtrumenti, puta *ſemicirculi*, qui exhibetur *fig.* 18. *tab.* 5. ſtatue in puncto B; & per foramina dioptræ ejus immobilis *d d fig.* 18. & 19. objectum aliquod fixum in altera lineæ parte extrema poſitum, puta arbuſtum, aut truncum A reſpice; & *alidadam*, ſeu dioptram, ſeu regulam mobilem *e e* move, donec recedat a baſi ſeu regula immobili *d d* toto quadrante, ſeu nonaginta gradibus: ſi per foramina, quæ in alidadæ pinnulis aperta ſunt, reſpicias ſignum aliquod poſitum in C, habebis angulum rectum A B C.

Transferatur inſtrumentum in C, ita ut ipſius centrum puncto C reſpondeat, & foramina dioptræ immobilis *d d* in punctum B dirigantur: immotoque inſtrumento alidadam mobilem verte, donec per ejus pinnulas mobiles *e e* appareat ſignum A. Tumque cognoſces quantitatem anguli A C B in limbo *e d* ſemicirculi.

Metire lineam B C. Tum in charta duc lineam F E *fig.* 20. *tab.* 5. in tot partes æquales diviſam, quot in linea B C inventi fuerint pedes, vel hexapedæ, &c. Fiatque angulus F E G *fig* 20. æqualis angulo B C A, per *problema primum*. Deinde per punctum F. ducatur perpendicularis F G occurrens lineæ E G in puncto G. Si circino metiaris quot ſint partes in F G æquales partibus lineæ F E, dico totidem eſſe pedes, vel hexapedas, &c. in A B.

Demonſtratio. Triangula A B C, & G F E ſunt æquiangula, per conſtructionem. Ergo per theorema tertium lib. 5. ut F E ad F G, ita B C ad B A; adeoque quot F G continet partes aliquotas li-

lineæ F E, totidem B A continebit partes aliquotas ſimiles ex linea B C.

Problema nonum.

Altitudinem, ad quam accedere liceat, metiri:

Utere ut prius ſemicirculo ita diſpoſito, ut ejus diameter, ſeu baſis ſit horizonti parallela. Tum ejus alidadam mobilem attolle, aut demitte, donec per ipſius pinnulas vertex A *fig.* 21. *tab.* 5. videatur. Poſtea reſpice per eaſdem pinnulas deorſum, ut habeas punctum C, noteturque diligenter angulus A I G, ſeu E I C illi æqualis, per theorem. 2. lib. 1. cui etiam æqualis eſt angulus A C B per theorema 3. ejuſdem libri: ponaturque exempli gratia eſſe graduum 57. minutorum 25. Tum metire hexapeda diſtantiam C B, quæ ſit v. g. pedum 235. Si fiat in charta triangulum huic ſimile, ut præcedenti problemate, invenietur altitudo B A pedum 367. & paulo amplius.

Accuratius vero per tabulas ſinuum ſolvetur problema. Nam ſi a puncto C, intervallo C B circulus deſcribatur, radius C B erit *ſinus totus*; linea C A erit *ſecans*; & linea, ſeu turris A B, erit *tangens* anguli A C B. Itaque ſi dicatur: Ut *ſinus totus*, qui in tabulis eſt 10000000, ad tangentem anguli A C B 57. grad. 25. min. quæ in tabulis eſt 15646590: ita diſtantia C B, quæ inventa eſt 235 pedum, ad altitudinem B A: hæc altitudo B A per *regulam proportionis* reperietur 367 pedum, & 8. unciarum ſeu pollicum.

Monitum primum.

Ea Geometriæ pars, qua reſolvuntur triangula, ſive qua eorum latera per *regulam proportionis* cognoſcuntur, & numeris exprimuntur, *Trigonometria* dicitur. Præcipuum ejus fundamentum in eo ſitum eſt, quod *in omni triangulo latera ſint inter ſe, ut ſinus angulorum iis lateribus oppoſitorum*. Exempli cauſa in triangulo *a b c fig.* 22. *tab.* 5. latus *a b* eſt ad latus *b c*, ut *a i* ad *b h*, per *definit.* 7. *lib.* 5. Nam *a i* eſt media pars ipſius *a b*, ut *b h* eſt media pars ipſius *b c*. Sed *a i* per *definit.* 11. *lib.* 3. eſt ſinus anguli *a e i* ſive

a e g,

aeg, & conſequenter anguli *acb* æqualis ipſi *aci*, ſive *aeg per theorema* 3. *lib.* 3. Item *bh* eſt ſinus anguli *beh*, aut *bef* ſive *bac* ipſi æqualis. Angulus autem *bac* opponitur lateri *ab*, ut angulus *bac* opponitur lateri *bc*. Ergo in omni triangulo latera ſunt inter ſe, ut ſinus angulorum iis lateribus oppoſitorum.

Monitum ſecundum.

Multiplicatione, & diviſione arithmetica opus eſt in Trigonometria, cum ſinus, tangentes, & ſecantes in tabulis aſſumuntur: nam fit regula aurea proportionis, ut datis tribus terminis quartus *proportionalis* inveniatur. Sed ſi ſinuum, tangentium, & ſecantium Logarithmi adhibeantur, qui ſunt numeri in proportione Arithmetica diſpoſiti: pro multiplicatione, & diviſione, quæ ſunt operationes longiores, additione duntaxat, & ſubtractione opus erit, ut quartus terminus quæſitus reperiatur.

Problema decimum.

Aream triangularem metiri.

A vertice figuræ ad baſim ducatur perpendicularis A P *fig.* 6. *tab.* 5. tum videatur quot ſint pedes, vel hexapedæ, &c. in baſi B C, & quot pariter in linea A P. Poſtea multiplicentur partes in perpendiculari inventæ per ſemiſſem baſis: & area innoteſcet. Nam totidem futuri ſunt pedes quadrati, vel hexapedæ quadratæ in area triangulari A B C, quot inventæ fuerint partes in *producto* perpendicularis A P per ſemiſſem baſis B C.

Etenim triangulum eſt media pars parallelogrammi intra eaſdem lineas parallelas contenti per theorema 5. libri 2. Sed parallelogrammum haberetur ex multiplicatione baſis B C, per altitudinem A P, per definitionem 15. lib. 6. Ergo hæc eadem perpendicularis per ſemiſſem baſis multiplicata refert aream triangularem.

Problema undecimum.

Parallelogrammum rectangulum metiri.

Metire primum latus I L *fig.* 20. *tab.* 3. tum la-

latus LM. Poſtea duc latus IL in latus LM, & area tota rectanguli innoteſcet ob rationem in præcedenti problemate allatam.

Problema duodecimum.

Figuram polygonam metiri.

Primo reducatur polygonum in triangula, deductis ab unoquoque angulo ad oppoſitum rectis lineis. Tum metire ſingula triangula per problema 10. & eorum omnium ſumma figuram polygonam referet.

Problema decimumtertium.

Circulum metiri.

Multiplicetur radius circuli per ſemicircumferentiam. Nam per corollarium theorematis 6. lib. 3. circulus æqualis eſt triangulo rectangulo, cujus unum crus æquale eſt radio, & aliud circumferentiæ: quod triangulum per theorema 5. lib. 3. æquale eſt parallelogrammo rectangulo, cujus unum latus eſſet ſemicircumferentia, aliud vero radius.

Sed per problema undecimum haberetur iſtius parallelogrammi area, ſi duceretur iſtud latus, quod foret æquale radio circuli, in alterum latus æquale ſemicircumferentiæ.

Ergo, ut habeatur area circuli, multiplicanda eſt ſemicircumferentia per radium.

Ut vero nota ſit ſemicircumferentia circuli, quærenda eſt illius diameter, quæ ſe habet ad circumferentiam integram fere ut 7. ad 22. quemadmodum demonſtravit Archimedes.

Problema decimumquartum.

Metiri parallelepipedum, vel priſma, vel cylindrum, vel pyramidem, aut conum.

Multiplicetur per definitionem 17. lib. 5. baſis parallelepipedi, vel priſmatis, aut cylindri per altitudinem ejus perpendicularem: pyramidis vero, aut coni baſis per trientem altitudinis; quia pyramis eſt tertia pars priſmatis ejuſdem baſis, & altitudinis; & conus tertia pars cylindri ejuſdem quoque baſis, & altitudinis.

Problema decimumquintum.

Sphæram metiri.

1. Quærenda eſt ipſius ſuperficies, quæ eſt æqualis quatuor maximis ejuſdem ſphæræ circulis, ut demonſtravit Archimedes. Cum igitur per problema 13. habeatur area circuli ex multiplicatione ſemicircumferentiæ per radium; & conſequenter duplum illius ex multiplicatione totius circumferentiæ per eumdem radium: hinc ſequitur haberi quadruplum illius areæ, quod eſt æquale ſuperficiei ſphæræ, per multiplicationem ipſius circumferentiæ per duplum radium, ſeu per integram diametrum.

2. Inventa ſphæræ ſuperficie, habebitur ejus ſoliditas, ſi multiplicetur tota illius ſuperficies per trientem radii. Nam ſphæra æqualis eſt cono recto, cujus baſis eſt ſphæræ ſuperficies, altitudo vero radius. Ut conus B C A *fig.* 24. *tab.* 4. æqualis eſt ſphæræ O C I, ſi modo ipſius baſis B A ſit æqualis toti ſuperficiei ſphæræ. Concipitur enim ſphæra tanquam quædam infinitorum conorum multitudo, quorum baſes ſint in ſuperficie, vertices vero in centro.

Si mavis, multiplica maximum ſphæræ circulum per duos trientes diametri; & habebis ſphæræ ſoliditatem: quæ praxis in priorem redit.

Si ſupra circulum ſphæræ maximum D E concipiatur conus D O E, cujus altitudo ſit ſphæræ diameter; & ſuper eadem baſi conſtituatur cylindrus F E ejuſdem etiam altitudinis, erunt conus, ſphæra, & cylindrus, ut 1, 2, 3. Vide *fig.* 24. *tab.* 4.

PHY-

PHYSICA,

SIVE

NATURÆ SCIENTIA.

PRÆFATIO.

EAm ingredimur Philoſophiæ partem, quæ naturam corpoream contemplatur, quæque proinde illarum rerum, quibus ſummopere commovemur, cauſas & proprietates inveſtigat. Hujus porro ſtudium & argumenti dignitate commendatiſſimum eſt, & rerum varietate jucundiſſimum, & ſua in omnes artes fœcunditate humano generi utiliſſimum. Hinc mirum videri non debet, ſi Phyſicam præ cæteris Philoſophiæ partibus Veteres excoluerint: eoſque fere ſolos appellare conſueverint Philoſophos, qui in Naturæ contemplatione diligentius, & felicius eſſent verſati. Sed cum ea diſciplina univerſam mundi aſpectabilis compagem ſuo ambitu complectatur, quantis & quam multis difficultatibus obſeſſa ſit, nemo eſt qui non intelligat. Quare hoc loco, ſi uſquam alibi, adhibenda eſt cautio, & diligentia, ne vel præjudicatæ opinioni, vel cujuſvis hominis auctoritati plus æquo tribuatur; ſed Veterum ſimul ac Recentiorum Philoſophorum placita ad rectæ rationis trutinam, ſecluſo omni partium ſtudio, ſunt expendenda; cum & his, & illis multa per imprudentiam exciderint, in quibus merito reprehendi poſſint.

Enimvero quod ſpectat ad Veteres Philoſophos, nemo inter eos, cujus ſaltem ad nos uſque tranſmiſſa ſint opera, in rebus phyſicis, Ariſtotele eſt clarior, magiſque celebratus. Quippe Divinus Plato, tametſi in rerum Metaphyſicarum intelligentia Ariſtoteli præſtare cenſeatur, eo tamen in rerum naturalium conſideratione, unanimi omnium conſenſu longe inferior ſemper fuit habitus. Lu-

cretium quidam magnopere extollunt plurimi, ac inter Veteres Phyſicos primo loco collocandum exiſtimant; quamvis ille Democriti, & Epicuri Philoſophiam ſcriptis conſignaſſe, non inventa ſua promulgaſſe videatur. Præter hos duos, Ariſtotelem, & Lucretium, nullos ex Veteribus invenias, qui univerſam Phyſicam libris ſuis ſic fuerint complexi, ut varios naturæ effectus, in quavis materia, per proprias eorum cauſas explicandos ſuſceperint. Nam Plinius quidem naturæ hiſtoriam ſcripſit, ſed rerum cauſas non eſt ubique perſecutus. Hippocrates in rebus dumtaxat medicis, aut quæ ad medendi artem ſpectant, operam ſuam collocavit, cæteras inſuper habuit. Mitto Theophraſtum, Dioſcoridem, Ælianum, cæteroſque, quorum vel ſcripta ad nos integra non pervenere; vel qui partem tantum aliquam ſcientiæ naturalis attigerunt, reliquas omiſerunt. Quocirca quicquid ſubſidii a Veteribus Philoſophis expectare poſſumus, id præſertim ex Ariſtotele, & Lucretio, eorumque Commentatoribus petendum videtur.

Jam, ut de Lucretio taceam, qui ſublata omni providentia, non tantùm Religionem, verum etiam rationem omnem funditus ſuſtulit; quis inficiari audeat plurima extare apud Ariſtotelem vel dubia, & incerta; cujuſmodi ſunt multa quæ ſcripſit in libris de hiſtoria animalium, de animalium partibus, de mirabilibus auſcultationibus, &c. vel falſa, & rationi contraria; qualia ſunt quæ de quinta cœlorum eſſentia, aut eorum ſoliditate tradidit: vel denique fidei Chriſtianæ repugnantia, ut eſt mundi æternitas, quam ut certam, & indubitatam aſſeruit?

Quod ſi ad illius Commentatores veniamus, præſertimque Arabes, apud quos magnam gloriam adeptus eſt, quique in elucidandis ipſius ſcriptis plus cæteris laboraſſe videntur, nihil eſt cur magnum nobis polliceamur ab iis adjumentum: cum id ipſis animo præſertim inſediſſe videatur, ut ne latum quidem unguem ab Ariſtotele diſcederent. Ipſius enim doctrinam, *Veritatem ſummam* appellare non puduit Averroem; illius intellectum *humani finem intellectus*, quem videlicet nullus un-

quam

quam hominum eſſet aſſecutus, nunquam quiſpiam aſſecuturus. Prætermitto reliquos illius ſectatores, qui vulgo *Scholaſtici* dicuntur: nam cum ii in muſæo dumtaxat, ſeu cubiculo rebus phyſicis operam darent, nunquam foras prodirent, ut Naturam operantem intuerentur, ſubtiles quidem in Ariſtotelis Philoſophiam diſputationes concitare, aliaſque ex aliis difficultates Metaphyſicas nectere potuerunt; ſed nulla in re ſcientiam naturalem promoverunt. Huc adde quod Mathematicis diſciplinis prorſus vacui, præſertimque Geometria deſtituti, ad obſervandos naturæ motus, eoſque ratione definiendos imparati omnino, & impares acceſſerunt.

An igitur a Veteribus diſcedendum, ac Recentiorum Philoſophorum, Galilæi, Gaſſendi, Carteſii, Harvæi, cæterorumque inventis, & experimentis acquieſcendum? Minime ſane dubitamus, quin ii, Mathematicis artibus una cum Phyſica copulatis, ut vetuſtiſſimis Philoſophis, Pythagoræ, Thaleti, Platoni, aliiſque in more fuerat, mechanicas rationes invenire potuerint, quibus naturæ phænomena clarius, ac melius, quam incertis *formarum* aut *qualitatum* nominibus in Scholis antea uſurpatis exponerentur. Hinc tot naturæ miracula noſtro ſæculo feliciter detecta, aut clarius explicata; aeris pondus, & elaterium, liquorum æquilibrium, ſucci nutritii circuitus in plantis, circulatio ſanguinis in animalibus, ut ea omittam quæ teleſcopio in cœleſtibus ſpatiis, microſcopio in tenuiſſimis corporum nobis obviorum particulis, fuerunt obſervata, quibus Recentiores Phyſici perennem ſibi apud poſteros famam peperere. Sed cum ii falſa plurima veris quibuſdam intermiſcuerint, dubiaque & incerta pro certis, & compertis non raro habuerint; ideo in omnibus judicio utendum putamus, ſummamque animi attentionem adhibendam, ut citra diſpendium aut detrimentum ullum ex antiquis ſimul ac novis Philoſophis, quod in rem noſtram conferre poterit, excerpamus. Veteribus quidem primæ partes concedendæ ſunt: hoc enim veneranda Antiquitas a nobis expoſcit. Sed in eorum libris non ita hærendum, quin, ſi a Recentioribus quid-

piam inventum fuerit, quod majorem præ ſe ferat veriſimilitudinem, id libere amplecti liceat. Veritas quippe nulli tempori, aut loco, vel perſonæ eſt alligata; nec minori honore in noſtræ ætatis hominibus, quam in priſcis illis ſive Græcis, ſive Latinis videtur eſſe excipienda. *Neque enim*, ut optime Plinius junior Epiſt. 16. lib. 1. *debet operibus alicujus obeſſe, quod vivit. An ſi inter eos, quos nunquam vidimus, floruiſſet, non ſolum libros ejus, verum etiam imagines conquireremus; ejuſdem nunc honor præſentis, & gratia quaſi ſatietate langueſcet? At hoc pravum malignumque eſt, non admirari hominem admiratione digniſſimum; quia videre, alloqui, audire, complecti, nec laudare tantum, verum etiam amare contingit*. Quapropter delectum ſententiarum tum a Veteribus, tum a Recentioribus aſſertarum ſic habere ſtudebimus, ut quæ certo, & indubitate nobis conſtabunt, eas pro certis, & indubitatis tueamur: quæ vero probabilitate tantum aliqua nitentur, non aliter, quam ut probabiles, proponamus: quæ denique falſæ apparebunt, illas candide & ingenue notare non vereamur. Qua quidem ratione efficere contendemus, ut hoc Veteris, ac novæ Phyſicæ ſpecimen non tantum ad legendos, & intelligendos veterum novorumque Philoſophorum libros utiliſſimum, ſed ad judicium quoque de præcipuis eorum inventis ferendum, probatioreſque circa materiam quamlibet opiniones deligendas, accommodatiſſimum eſſe poſſit.

PROLUSIONES
IN PHYSICAM.

PHyſica ſecundum vim Græci vocabuli eſt *diſciplina naturalis*, ſive *ſcientia rerum naturalium, & corporearum*, quæ in hac univerſa mundi compagine continentur. *Naturæ* quippe appellatione *res* præſertim *corporeæ* intelliguntur, tametſi hoc nomen inter æquivoca, ſive ambigua recenſeri poſſit. Etenim

1. Na-

1. Natura, pro *corporum omnium coagmento*, ſeu rerum corporearum univerſitate, ut modo dictum eſt, uſurpatur: qua ratione ſumi ſolet, cum Deus *Naturæ* auctor dicitur: tunc enim Deus hujus rerum univerſitatis conditor eſſe ſignificatur.

2. Pro *cauſis naturalibus a Deo ordinatis, & directis*, quemadmodum accipitur in hoc Ariſtotelis axiomate, petito ex libro 1. de Republ. cap. 2. *Deus, & natura nihil moliuntur fruſtra*: idem quippe eſt, ac ſi diceres, Deum, & cauſas ſecundas, ſeu res naturales, a Deo motas, & directas, quæ ſaltem cauſæ occaſionales appellari poſſunt, nihil perperam operari.

3. Sæpius natura ſumitur pro eo, *quod eſt rei initium*, ſeu, *quod eſt primum in re*: ut apud Ariſtotelem, *materia, & forma* ſunt *natura* corporis phyſici, & ſenſibilis: ſed eo nomine præſertim donatur *forma*, per quam nimirum corpus naturale in certa ſpecie conſtituitur, & ab aliis diverſæ ſpeciei corporibus ſecernitur. Nam qua ratione corpus artefactum, v. g. *arca*, differt ab alio corpore, puta *menſa*, per artificialem quamdam partium diſpoſitionem, quæ *forma artificialis vocatur*: ita corpus naturale, & ſenſibile, ut *lapis*, ab alio corpore naturali, & ſenſibili, v. gr. *ligno*, per *formam* aut *ſpeciem naturalem* diſcrepat. Unde forma corporis naturalis recte dicitur natura.

Natura autem ſic ſumpta definitur ab Ariſtotele, libro 2. Phyſicorum cap. 1. *Principium & cauſa motus, & quietis ejus in quo eſt, primo, per ſe, & non per accidens*. Quippe exiſtimavit Ariſtoteles ſingulis corporibus vim ineſſe tum ad ſe movendum, tum ad quieſcendum: in eoque corpora naturalia ab artefactis differre ſtatuit, quod naturalia in ſe ſui motus principium, ſeu cauſam haberent; non item artificialia. Sed in eo erravit Ariſtoteles: ſiquidem nihil certius eſt, quam corpus quodlibet tum ad motum, tum ad quietem eſſe prorſus indifferens; nec poſſe ad alterutrum, niſi per cauſam aliquam externam, determinari, ut ex infra dicendis evidentiſſime conſtabit. Quare hanc *Naturæ* definitionem, tanquam minus accuratam, cum doctiſſimis noſtri temporis viris, rejicimus; ac eam, quæ a nobis jam al-

allata eſt in Metaphyſica, retinendam cenſemus, qua *naturam*, ſeu *eſſentiam*, ſeu *ſpeciem* rei, id eſſe conſtituimus, *quod eſt quid primum in re*: ſive, *id quo res eſt id quod eſt*; vel, *id quod reſpondetur ad quæſtionem factam, quid res ſit*. Eaque definitio non male tribuitur ipſi formæ, per quam ſcilicet corpus naturale ad certam ſpeciem revocatur, & ab omnibus aliis diverſæ ſpeciei corporibus ſecernitur.

Quocumque autem modo naturæ nomen accipiatur; ſive pro corporum naturalium compage; ſive pro cauſis ſecundis a primo Motore directis; ſive denique pro eo, quod ſingulis corporibus intimum eſt; ad Phyſicam, ſeu ſcientiam naturalem pertinet. Sed natura præſertim dicitur Phyſicæ ſubjecta materies, quatenus corpus naturale generatim ſignificat.

Quocirca definiri poteſt Phyſica, * *ſcientia ſpeculativa; vel pars Philoſophiæ, quæ circa corpus naturale, quatenus naturale eſt, occupatur*. Dicitur *ſcientia ſpeculativa*, quod ſubjectam materiam ſpeculetur tantum, nihil circa eam operetur. Hæc vocabula illius genus denotant, quo cum cæteris diſciplinis ſpeculativis convenit.

Additur *occupata circa corpus naturale, quatenus naturale eſt*: ſive quatenus eſt ſubſtantia in longum, latum, & profundum extenſa; & conſequenter impenetrabilis, diviſibilis, diverſæ figuræ ac poſituræ, itemque motus, quietis, cæterarumque ex his profluentium qualitatum, ſeu affectionum capax. Quibus vocabulis ipſius differentia, ſeu diſcrimen a cæteris diſciplinis explicatur. Differentia quippe ſcientiæ ab objecto formali eſt repetenda: ex quo quidem objecto formali una cum materiali conjuncto exurgit objectum totum, ſeu *totale*, ut vulgo loquuntur.

Eſt autem *objectum materiale*, ut non ſemel obſervavimus, *materia ſcientiæ ſubjecta*; vel materia circa quam ſcientia verſatur. *Objectum formale* eſt ratio ſeu modus, quo objectum materiale ab aliqua diſciplina attingitur: qui modus his particulis exprimi ſolet, *quatenus*, *prout*, &c. Quare objectum materiale Phyſices eſt *corpus naturale*,

* *Definitio Phyſices*.

turale, quia Phyſicæ conſiderationi ſubjicitur. Objectum vero formale his verbis exprimitur, *quatenus naturale eſt*. Ac tandem ex utroque componitur *objectum totum*, ſeu *totale*, ſcilicet *corpus naturale, prout naturale eſt*.

Verum hæc omnia difficultate non carent: idque potiſſimum inter Philoſophos controvertitur, utrum Phyſica proprie ac ſtricte ſcientia debeat appellari. Etenim cum Academici & Pyrrhonici nihil certo ſciri, & res omnes in naturæ obſcuritate involutas eſſe contenderent, omnia propemodum eorum argumenta ex ſenſuum noſtrorum infirmitate, ac rerum naturalium viciſſitudine petebantur: ſolamque proinde Phyſicam, non reliquas Philoſophiæ partes ſpectabant: ac etiamnum in Scholis noſtris, ubi de ſcientiæ, aut Philoſophiæ poſſibilitate, ut vocant, vel exiſtentia, in ipſo limine, ſive Proœmio Philoſophiæ diſputant inter ſe Philoſophi Scholaſtici, nulla fere mentio fit de Metaphyſica, aut Mathematicis Diſciplinis, in quibus nempe major apparet evidentia, & certitudo, ſed ſola Phyſica in quæſtionem venit, quoniam minus certa eſt, pluribuſque difficultatibus obnoxia. Quamobrem hanc controverſiam convenientius hoc loco, quam in ipſo Philoſophiæ ingreſſu componemus; ac eorum ope quę jam in Logica, Metaphyſica, & Geometria explicata ſunt, Acatalepticorum, Pyrrhonicorumque rationibus facilius occurremus. Sit igitur

PROPOSITIO I.

PHyſica eſt ſcientia, licet admodum imperfecta.

Probatur. Scientia eſt cognitio vera, certa, & evidens rei neceſſarię per veram propriamque cauſam, aut rationem, propter quam ita eſt, ut in Proœm. Philoſoph. c. 2. definitum eſt.

Atqui Phyſica eſt cognitio vera, certa, &c. Etenim Phyſicus cognoſcit vere, certo, & evidenter corpus naturale poſſe vario modo figurari, quia eſt extenſum: liquores ad certam altitudinem in tubis, & antliis neceſſario ſuſpendi, quoniam ab aere librantur, & ſuſtinentur: plantas, & animalia incrementum neceſſario ſumere, quod

alimentum per tubos, & canales in totum corpus diffunditur: & cętera id genus non pauca.

Ergo Phyſica vere ſcientia dici poteſt, licet admodum imperfecta.

Dico eam imperfectam eſſe, quia, quamvis nonnullas corporum qualitates ſenſibiles ſatis accurate perſpectas habeamus, quales ſunt quę modo a nobis ſunt allatę: multo tamen plures ignoramus, quę ſemper nos fugient, quoniam prima rerum veluti ſtamina, ſeu partium, ex quibus corpora ſenſibilia concreta ſunt, ſeriem, & contextum nemo niſi Naturę Auctor videre poteſt. Quis enim hominum certo explicare queat, quis partium ordo, vel contextus eſſe debeat in auro, ut ab argento diſcrepet? Quis novit quę ſit intima diſpoſitio partium in variis lignis, v. g. in quercu, carpino, & cęteris, vel in lapillis, & gemmis, ut in adamante, carbunculo, ſmaragdo, aliiſque, in quibus tam inſigne, & conſpicuum apparet diſcrimen? quod ſi ad animalia veniamus, ad eorum productionem, & partium conformationem, ad cerebri anfractus, ad tenuiſſimorum muſculorum motum, aliaque propemodum innumera, tum certe fateri cogemur Naturę ſcientiam in nobis admodum limitatam eſſe; ac ſi rerum ignotarum cum cognitis fiat comparatio, prope nullam. Hac pręmiſſa confeſſione, ad Academicorum, vel Scepticorum argumenta veniendum.

Reſponſiones ad objecta.

Quæcumque ab Academicis, & Pyrrhonicis opponuntur, ea, ut modo dictum eſt, vel ex cognitionis noſtræ defectu, vel ex rerum ipſarum inconſtantia repeti ſolent. Itaque ex priori capite

Objicies primo. Scientia eſt cognitio certa.

Atqui Phyſica non eſt cognitio certa.

Ergo Phyſica non eſt ſcientia.

Reſpondeo negando minorem. Cognitio enim certa eſt cognitio firma, ſtabilis, & immobilis, ut alibi definitum eſt. Sed Phyſica eſt cognitio firma, ſtabilis & immobilis. Nam v. g. certo ſcit Phyſicus Lunam tum eclipſim pati, cum inter eam, & Solem Tellus interponitur; vel ſangui-

nem

nem in animalibus perpetua circuitione ab arteriis in venas moveri, quia continuo dilatationis, & contractionis motu cietur cor, ac ſanguinem ad partes extremas in contractione propellit, eumque a partibus extremis reducem in dilatatione recipit; ut alia omittam permulta, quę referre nihil attinet. Ergo Phyſica eſt cognitio certa.

Probabis minorem. Nulla cognitio certa principio fallaci nititur.

Atqui Phyſica nititur principio fallaci.

Ergo Phyſica non eſt cognitio certa.

Reſpondeo negando minorem. Quę enim diſciplina nititur clara diſtinctaque perceptione, ea principio fallaci non nititur, ut probatum eſt in Metaphyſica. Atqui Phyſica, qua parte ſcientia eſt, perceptione clara, & diſtincta nititur; nihil enim Phyſicus tanquam verum ac certum tueri debet, niſi claram illius, diſtinctamque perceptionem habeat. Unde pauca admodum in ea diſciplina certo affirmari poſſe confeſſi ſumus. Ergo Phyſica in iis rebus, in quibus cognitio certa dicenda eſt, non nititur principio fallaci.

Probabis minorem. Omnis cognitio, quę nititur ſenſibus, ea principio fallaci nititur.

Atqui Phyſica nititur ſenſibus.

Ergo nititur principio fallaci.

Reſpondeo, data majore, diſtinguendo minorem. Phyſica nititur ſenſibus, id eſt, occaſionem plerumque a ſenſibus habet Phyſicus, ut corpora naturalia, aut eorum proprietates actu percipiat, concedo; id eſt, ſolo ſenſuum teſtimonio illius cognitio nititur, nego; quare nego conſequentiam. Igitur Phyſicus quidem occaſionem plerumque habet a ſenſibus, ut, quę obvia ſunt corpora, eorumve proprietates percipiat; quamvis eę quandoque proprietates etiam abſentibus corporibus percipiantur, ut in eo liquet, qui tinnitum in auribus percipit, vel qui ex ictu ſeu percuſſione oculi, flammam intuetur. At Phyſicus, ut de corporibus judicet, non ſolo ſenſuum teſtimonio, quaſi unico cognitionis principio nititur, ſed ſuperiori quadam regula, nempe idea clara, & diſtincta. Verbi gratia, quod hic, & nunc videat hydrargyrum in tubo ad 27. aut 28. uncia-

rum altitudinem ab aere ſuſtineri, id a ſenſibus repetit; ſed cur hydrargyrum ſuſtineri debeat ab aere, ratio ipſa naturalis, & idea ſeu notio ęquilibrii, non ſenſus docent. Quod adeo verum eſt, ut multę partes Phyſicę circa ſenſuum errores corrigendos verſentur; puta Optica, Dioptica, & cęterę, quę hos ſenſuum errores emendare, rationemque errorum reddere per ſolos ſenſus non poſſunt, ſed per claram diſtinctamque perceptionem ipſius humanę mentis; quæ mens ideam generalem non tantum corporis, ſed primorum quoque ipſius attributorum, puta mobilitatis, diviſibilitatis, & aliorum habet congenitam, ut diximus in Metaphyſica. Unde, ſi quę ſint corporum proprietates, quarum nulla niſi per ſenſus nobis adſit cognitio, earum utique ſcientiam non habemus, ſed conjecturam tantum, aut probabilitatem aliquam; qualis eſt odorum, colorum, aliarumque qualitatum ſenſibilium notitia, quę probabilis eſt tantum, non certa, & indubitata.

Inſtabis. Nulla nobis adeſſe poteſt idea corporis, & attributorum illius, quęcumque tandem illa ſint, niſi per ſenſus.

Ergo Phyſica quocumque modo ſenſibus innititur.

Reſpondeo negando antecedens. Eſt enim in nobis idea quędam entis generatim, entis ſimpliciter, & pręcipuorum illius attributorum, puta cogitationis, extenſionis, & cęterorum, ut oſtendimus in Metaphyſica. In idea autem extenſionis, citra ullum ſenſuum teſtimonium, percipitur mobilitas, vel diviſibilitas, & alia id genus attributa, puta, quod totum dividendum majus ſit parte diviſa, quod unum corpus cum altero ejuſdem molis in eodem loco ſtare non poſſit: & alia quæ pretermitto. Ergo aliqua nobis adeſt idea corporis, & attributorum ipſius, ſine ſenſuum teſtimonio.

Contingit quidem ſępiſſime, ut ſenſuum functiones ipſi vel entis, vel corporis generatim perceptioni occaſionem prębeant: ſed illius cauſa aut origo dici nequeunt: quemadmodum cum pronunciatur vox iſta, *Deus*, quę per ſenſum auditus percipitur, determinari poteſt aliquis velut occa-

ſione

ſione quadam ad Dei ipſius Optimi Maximi cogitationem ſeu cognitionem habendam; licet ea vox, aut ſonus nullam habeat neceſſariam cum natura divina, quę ſpiritalis eſt, connexionem; nec proinde ipſius ideę, vel perceptioni dare poſſit originem. Quare hoc Peripateticorum, & Epicureorum axioma, *Nihil eſt in intellectu, quod prius non fuerit in ſenſu*, in ſola qualitatum ſenſibilium, puta caloris, frigoris, & cęterarum perceptione locum habere poteſt, non in reliquis.

Probabis antecedens. Species rerum corporearum in mentem niſi per ſenſus non veniunt.

Ergo nihil corporeum *objective* in intellectu recipitur, quod prius non fuerit in ſenſu.

Reſpondeo diſtinguendo antecedens. Species rerum corporearum in mentem niſi per ſenſus non veniunt, ſi per *res corporeas* intelligas *qualitates ſenſibiles*, quæ nempe ſolo ſenſuum miniſterio percipiuntur, ut colores, odores, ſapores, &c. concedo: Si per *res corporeas* intelligas *corpus generatim*, primaque illius attributa, ut extenſionem, diviſibilitatem, mobilitatem, aliaque id genus, nego: quare nego conſequentiam. Itaque qualitates quidem ſenſibiles non percipimus, niſi per ſenſus: unde certa non adeſt nobis earum cognitio, ſeu ſcientia; nec niſi per conjecturam affirmare quiſquam poteſt, quid ſit color, vel odor, vel alia quævis qualitas ſenſibilis. At corpus generatim, extenſio, diviſibilitas, cæteraque id genus corporis attributa non per ſenſus, ſed per ideam nobis congenitam percipiuntur. Non enim videmus, aut audimus, aut palpamus corpus generatim, vel extenſionem, vel diviſibilitatem, vel mobilitatem, ſed videmus colores; audimus ſonos; palpamus ac tangimus duritiem, mollitiem, aſperitatem, & reliquas hujuſmodi qualitates, quæ tactiles vocantur: motum vero, diviſibilitatem, extenſionem ſolo intellectu percipimus, ut amplius deinceps probabitur. Ea autem corporis generatim, primorumque illius attributorum cognitio clara eſt, & diſtincta: proindeque certa eſt habenda.

Inſtabis. Idea corporis generatim, & attributorum illius a ſingularibus eſt abſtracta.

Er-

Ergo ſaltem ratione ſingularium, a quibus abſtracta eſt, per ſenſus tranſit.

Reſpondeo diſtinguendo antecedens. Idea corporis generatim eſt abſtracta a ſingularibus, id eſt, non magis unum quam aliud ſingulare repræſentat, concedo: id eſt, ab illis quodammodo eſt expreſſa, nego: quare nego conſequentiam. Non enim ex ſingularibus corporibus, quæ ſigillatim a nobis explorari nequeunt, ideam generalem corporis exprimimus: ſed idcirco corpus generatim concipimus, quod nobis congenita ſit illius notio, ut de ente generatim diximus in Metaphyſica, ubi de intellectu, & ideis.

Urgebis. Saltem experimenta phyſica ſenſuum dumtaxat relatione conſtant; neque adeo pro certis, & indubitatis ſunt habenda.

Reſpondeo diſtinguendo antecedens. Experimenta phyſica non poſſunt niſi per ſenſus explorari, quantum ad actualem eorum exiſtentiam, concedo: quantum ad rationem propter quam fiunt, nego. Simili modo diſtinguo conſequens. Ergo illa pro certis, & indubitatis non ſunt habenda; quatenus ſenſuum duntaxat relatione ſubnixa ſunt, concedo: quatenus ratione naturali conſtant, nego. Igitur ſcire aut percipere non poſſum, an v. g. hydrargyrum ſit actu in æquilibrio cum aliqua aeris columna; an ſanguis actu in animali circuletur; an Luna eclipſim patiatur, niſi per ſenſuum miniſterium: unde hæ, & ſimiles cognitiones, ſecluſa Dei bonitate, certæ, & indubitatæ a nobis non habentur; nec niſi ex hypotheſi, quod Deus nos non decipiat, iis certitudinem tribuimus, ut abunde explicatum eſt in Metaphyſica, & inferius adhuc exponetur. Sed ſenſibus non egemus, ut clarum nobis fiat, quid ſit juſta vel molis, vel virium, ſeu poteſtatum, ut mechanici loquuntur, æqualitas: ac ſi reipſa hydrargyrum cum aere libretur, iis æqualitatem virium tribuendam eſſe naturaliter novimus; cum æqualitas omnis nihil aliud ſit, quam relatio quædam; cujus naturalem habere nos ideam, nemo, qui attendere voluerit, dubitabit. Itaque an Luna tunc eclipſim patiatur, cum id mihi ſenſus referunt, conſtare mihi non poteſt,

eſt, niſi poſita bonitate Dei, qui me continuo per ſenſus decipi non ſinit: ſed naturaliter teneo *corpus opacum, dum ante lucidum ponitur, obſtare ne lucidi corporis lumen longius diffundatur*; atque ita, ſi Terra, quæ eſt opaca inter Solem, qui lucidus eſt, & Lunam, quæ lumen Solis regerit, interjecta ſit, Solis lumen ad Lunam non poſſe pertingere; Lunamque proinde defecturam, ſeu nullum lumen eſſe reflexuram.

Ex quibus colligere tantum licet, nos de experimentorum phyſicorum, ſeu rerum corporearum exiſtentia non aliter certos eſſe, quam poſita bonitate divina, quod ultro conceſſimus in Metaphyſica. Nam exiſtentia corporum ſolis ſenſibus, quibus ſecluſa bonitate divina fidere non poſſumus, nobis eſt comperta. Sed quod ſpectat ad earum rerum eſſentiam, vel ad rationem, propter quam certo modo ſunt, non alio, ſi eas clare, & diſtincte novimus, illarum certe ideas non a ſenſibus hauſimus, ſed a natura congenitas habemus, ut demonſtratum eſt in Metaphyſica, & adhuc poſtea, cum de corporum exiſtentia dicemus, confirmabitur.

Objicies 2. argumentum ex altero capite, nempe ex rerum ipſarum inconſtantia petitum, hoc modo. Ut Phyſica eſſet cognitio certa, deberet objectum illius eſſe certum.

Atqui objectum Phyſicæ non eſt certum.

Ergo Phyſica non eſt cognitio certa.

Reſpondeo negando minorem. Certum quippe eſt, omne corpus naturale, quatenus naturale eſt, & prout a Phyſicis conſideratur, eſſe figuræ, motionis, ac diviſibilitatis capax. Ergo objectum Phyſicæ eſt certum.

Probabis minorem. Quicquid eſt certum, illud eſt immutabile ac permanens.

Atqui nullum corpus eſt immutabile ac permanens.

Ergo nullum corpus eſt objectum certum.

Reſpondeo diſtinguendo minorem. Nullum corpus eſt immutabile ac permanens, ſi ſecundum exiſtentiam ſpectetur, concedo: ſi ſecundum eſſentiam conſideretur, nego. Quare nego conſequentiam. Itaque res duobus modis ſpectari poſſunt:

ſunt, vel ſecundum eſſentiam, vel ſecundum exiſtentiam. Tunc ſpectantur ſecundum exiſtentiam, cum ſpectantur quatenus exiſtunt: Tunc vero ſecundum eſſentiam ſumuntur, cum conſiderantur, quatenus ex certis principiis eſſentialibus conſtant. Fatemur quidem res plane nullas ſecundum exiſtentiam ſpectatas eſſe neceſſarias, & immutabiles, ſi Deum unum exceperis: nam hodie oriuntur, & cras intereunt, aut certe a Deo in nihilum redigi poſſunt. Sed contendimus res omnes, ſecundum eſſentiam conſideratas, neceſſarias eſſe, & immutabiles.

Illud quippe certum eſt, & immutabile, quod ex certis principiis eſſentialibus ſic conſtat, ut non poſſit ex iis non conſtare.

Sed res omnes ſecundum eſſentiam ſpectatæ ex certis principiis eſſentialibus ſic conſtant, ut non poſſint ex iis non conſtare: v. g. homo ſic componitur ex mente & corpore, ut non poſſit ex iis non coaleſcere: alioqui non eſſet homo. Item corpus naturale ita eſt motionis, ac configurationis capax, ut eorum attributorum incapax eſſe non poſſit: alioqui non eſſet corpus.

Ergo res omnes ſecundum eſſentiam ſpectatæ ſunt immutabiles: & proinde corpora ſecundum eſſentiam ſunt immutabilia. Certitudo autem ſcientiæ, ut alibi probatum eſt, non ex rerum exiſtentia, ſed ex earum eſſentia eſt repetenda. Deinde certitudo, quæ in Phyſica requiritur, minor eſt certitudine metaphyſica: illa quippe naturalem tantum rerum ordinem ſequitur, qui aliquando mutari poteſt; hæc in iis verſatur, quæ nòn tantum aliter ſe habere, verum etiam aliter cogitari nequeunt, ut etiam declaravimus in Procemio Philoſophiæ, cap. 1.

Inſtabis. Eſſentia, & exiſtentia rei ſunt unum quid & idem.

Ergo ſi nihil eſt immutabile ſecundum exiſtentiam, nihil quoque immutabile eſt ſecundum eſſentiam.

Reſpondeo diſtinguendo antecedens. Eſſentia & exiſtentia ſunt una & eadem res, diverſo modo ſpectata, concedo: eodem modo ſumpta, nego: & proinde nego conſequentiam. Eſſentia igitur

&

& exiſtentia ſunt una & eadem res: v. g. eſſentia Petri eſt corpus & mens Petri; exiſtentia quoque Petri eſt corpus & mens Petri, ſive eſt Petrus ipſe exiſtens. Sed Petrus exiſtens ſpectari poteſt duobus modis: nempe vel quatenus exiſtit, vel quatenus ex certis principiis eſſentialibus coaleſcit. Si primo modo ſpectetur, id eſt, quatenus exiſtit, non eſt immutabilis ac permanens, cum poſſit non exiſtere, ſive in nihilum redigi: unde illius exiſtentia dicitur contingens, non neceſſaria. Si vero conſideretur, quatenus conſtat ex corpore & mente, tanquam ex principiis eſſentialibus, eſt certe immutabilis ac permanens: ſiquidem non poteſt ex corpore & mente, tanquam ex principiis eſſentialibus non conſtare; proindeque illius eſſentia eſt neceſſaria & immutabilis. Atque ita nihil vetat quominus una & eadem res, aut ſpecies ſub uno reſpectu contingens dicatur, nempe ratione exiſtentiæ; ſub alio vero reſpectu immutabilis affirmetur, nempe ratione eſſentiæ.

Neque ad hanc certitudinem neceſſaria eſt omnium iſtius ſpeciei ſingularium enumeratio. Etenim quoties attributum aliquod in idea clara & diſtincta ſubjecti continetur, toties inutilis eſt ea ſingularium enumeratio: v. g. minime neceſſe eſt ſingulos recenſeri homines, ut quis generatim pronuntiet omnem hominem ex mente & corpore eſſe compoſitum: quoniam id in idea clara & diſtincta hominis incluſum intelligitur. Sed affirmare non poſſum omnem hominem eſſe album, niſi ſingulos viderim: quoniam albedo non eſt attributum neceſſarium homini, ſed contingens tantum: id eſt, in idea clara & diſtincta hominis contingenter tantum, non neceſſario includitur.

Objicies 3. Omnia in naturæ obſcuritate involuta eſſe ait Eccleſiaſtes cap. 8. v. 17. his verbis. *Intellexi quod omnium operum Dei nullam poſſit homo invenire rationem eorum, quæ fiunt ſub Sole, & quanto plus laboraverit ad quærendum, tanto minus inveniat.*

Ergo nulla exiſtit, neque exiſtere poteſt Phyſica, ſeu naturæ ſcientia.

Reſpondeo explicando textum Scripturæ Sacræ, hoc

hoc modo. *Nullam poteſt homo invenire rationem eorum quæ fiunt ſub Sole*, quoad prima illorum principia, & modum quo producuntur, concedo: quoad affectiones plurimas ſenſibiles, quarum præſertim intelligentia vel cum metaphyſicis, vel cum mathematicis principiis eſt conjuncta, nego. Quare nego conſequentiam.

Equidem id ultro concedimus, nullam nos reddere poſſe rationem eorum quæ ſunt ſub Sole, ideſt, corporum naturalium, ſi ſpectentur quoad modum, quo formantur, & quoad prima principia, ex quibus conſtant. Nam penitus ignorant Phyſici, quis ordo partium eſſe debeat; v. g. in malo, ut a pyro qualitatibus diſcrepet; quis contextus in roſa requiratur, quo a lilio ſecernatur; quave ratione hæc, aliaque omnia, præſertimque animalia producantur: ſed tamen plurimas corporum affectiones ſenſibiles, eaſque potiſſimum, quæ cum metaphyſicis, aut mathematicis principiis connectuntur, aſſequi poſſumus. v. g. id cum aliqua notione generali & metaphyſica conjunctum eſt, *corpus opacum inter facem & ſpeculum interjectum ipſi ſpeculo lumen eripere*: proinde Terram, quotieſcumque inter Solem & Lunam interponitur, lumini Solis, ne ad Lunam accedat, officere. Atque ita de multis aliis ſentiendum. Ergo aliqua exiſtit ſcientia rerum naturalium & corporearum, licet admodum ſit imperfecta, ut faſſi ſumus.

Jam nullum inter Philoſophos videretur eſſe debere circa objectum illius diſſidium; cum eam corporis naturalis ſcientiam omnes appellent. Quod tamen de hoc etiam diſputari ſoleat in Scholis, conſuetudini parendum. Sit igitur

PROPOSITIO II.

Objectum totum, ſeu totale, adæquatum, & attributionis Phyſices, eſt corpus naturale, quatenus naturale.

Probatur. Objectum totum, adæquatum, & attributionis alicujus diſciplinæ id vulgo eſſe dicitur, quod ex objecto materiali & formali conſtat; quod tam late patet, quam ea diſciplina;

quod

quod eam ab omnibus aliis ſecernit; & ad quod referuntur omnia, quæ in ea diſciplina pertractantur.

Atqui corpus naturale, quatenus naturale, eſt hujuſmodi reſpectu Phyſices.

Nam primo, ex objecto materiali & formali conſtat: ſiquidem complectitur materiam, circa quam occupatur Phyſica, nempe *corpus naturale*, & modum quo eam materiam, ſeu corpus attingit, nempe, *quatenus naturale eſt*.

Secundo. Ipſi Phyſicæ eſt adæquatum, ſeu tam late patet quam illa: quia Phyſica, quæ eſt naturæ ſcientia, nihil præter corpus naturale conſiderandum ſuſcipit.

Tertio. Secernit Phyſicam a quavis alia diſciplina: cum nulla, præter Phyſicam, circa corpus naturale, quatenus naturale eſt, occupetur.

Quarto denique, ad corpus naturale referuntur omnia, quæ a Phyſica pertractantur. Nam ſive principia, ſive proprietates, ſive ſpecies corporis naturalis inveſtiget Phyſica, in iis tantum verſatur, ut corpus naturale certo cognoſcat; ipſum vero ſui tantum gratia conſiderat.

Ergo objectum totum, ſeu totale, adæquatum, & attributionis Phyſicæ eſt corpus naturale, quatenus naturale.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo. Corpus, quatenus mobile, eſt objectum Phyſicæ: unde octo libri Phyſicorum Ariſtotelis inſcribuntur de motu.

Ergo non eſt illius objectum, quatenus eſt naturale.

Reſpondeo negando antecedens. Nam licet corpus naturale ſit etiam mobile, potius tamen ut naturale ſpectatur a Phyſica, quam ut mobile. Cum enim dicitur corpus naturale, intelligitur motionis, figuræ, quietis, aliarumque affectionum capax: ſed cum mobile tantum dicitur, aliæ ipſius affectiones non exprimuntur. Phyſica autem non tantum corporis mobilitatem, ſed etiam quietis, figuræ, aliarumque affectionum capacitatem conſiderat. Quare corpus, ut naturale, eſt potius illius objectum, quam ut mobile.

In-

Inſtabis. Objectum materiale latius patet formali.

Sed corpus non latius patet naturali.

Ergo corpus, ut naturale, minime dicendum eſt objectum Phyſicæ.

Reſpondeo diſtinguendo majorem. Objectum materiale latius patet formali, quoad diverſos modos, quibus conſiderari poteſt, concedo: quantum ad rem ipſam, nego: quare conceſſa minore, nego conſequentiam. Corpus igitur naturale variis modis ſpectari poteſt, nempe vel quatenus eſt diviſibile, vel quatenus eſt mobile, aut figurabile: ſed ſemper unum eſt, & idem corpus, cui hæc omnia attributa conveniunt.

Objicies ſecundo. Aliæ diſciplinæ circa corpus naturale verſantur, ut Ars medendi, Ars chymica, &c.

Ergo non eſt objectum ſolius Phyſices.

Reſpondeo diſtinguendo antecedens. Aliæ diſciplinæ verſantur circa corpus naturale, alio modo ac Phyſica, concedo: eodem modo, nego: quare nego conſequentiam. Ars igitur medendi circa corpus naturale verſatur, vel quatenus eſt ſanabile, vel certe quatenus ad ſanitatem conducit. Ars chymica verſatur circa idem corpus, quatenus in partes, aut principia ſua ignis vi reſolvi poteſt. Cum autem eæ proprietates corporis naturalis in illo contineantur, quod naturale ſit, id eſt, quod ſit tale, quale ab Auctore naturæ in ſtatu naturali conditum eſt; hinc recte ſequitur, Artem medicam, & Artem chymicam, veluti quaſdam Phyſicæ partes eſſe habendas. Idem ſentiendum de Mechanica, Aſtronomia, Optica, & cæteris partibus Phyſico-Mathematicis: eæ quippe dici poſſunt ipſius Phyſicæ partes, cum Geometria conjunctæ. Quanto autem adjumento Phyſicæ ſit Geometria, vel ex eo ſolo intelligitur, quod neglecta multis ſeculis ab iis, qui Phyſicam profitebantur, Geometria, inculta quoque, ſquallida, imo horrida jacuerit Phyſica, ut jam alibi advertimus.

Ratio, ac partitio Operis.

Scientia, quæ de Natura eſt, rebuſve naturalibus,

libus, *Phyſiologia*, vel *Phyſica* a Græcis fuit appellata, petito ſcilicet nomine a materia, quam contemplatur. Ea autem duplex; *Hiſtorica* & *Ætiologica*; illa res naturales hiſtorice deſcribit tantum, nec earum cauſas inveſtigat; hæc vero effectus per cauſas demonſtrare nititur, ſolaque ſcientiæ proprie dictæ titulo gaudet, & in Scholis explicari conſuevit.

Utramque inter Veteres Philoſophos ſolus, quod ſciam, Ariſtoteles ſimul complexus eſt. Nam cæteri vel in parte duntaxat hiſtorica morati ſunt, ut Theophraſtus, Plinius, &c. vel partem tantum Ætiologicam attigerunt, ut Lucretius, quem ea in re noſtris temporibus imitatus eſt Carteſius, quia rerum cauſas potius quam longam effectuum ſtupendorum ſeriem eſt perſecutus. Hiſtorica tamen Phyſica, ſecundum methodum ab eo conſtitutam, magna in dies incrementa ſumit, atque a plurimis, quibus fœdabatur popularibus erroribus, eruditorum ſtudio & opera expurgatur.

Hiſtoricam porro Phyſicæ partem pertractavit Ariſtoteles decem, ut vulgo numerantur, libris de hiſtoria animalium; libris quatuor de animalium partibus; quinque de eorumdem generatione: ut alios omittam libros, qui vulgo ipſi adſcribuntur, cujuſmodi eſt liber de mirabilibus naturæ, liber de ventorum ſitu & appellationibus, ac libri duo de Plantis. Ubi non omittendum, quod narrat Athenæus lib. 9. Deipnoſophiſtarum, eos libros, qui de hiſtoria animalium ab Ariſtotele conſcripti ſunt, tam gratos Alexandro Magno extitiſſe, ut ob eos ſolos octingenta talenta ab eo acceperit: quæ ſumma, ſi ad monetam noſtratem redigatur, ſecundum nonnullos 1440000. ſecundum alios 1955625. libellas gallicas efficere dicitur.

Ætiologicam pariter multis libris explicuit Ariſtoteles, quorum alii *Acroamatici*, ſeu Auſcultatorii dicti ſunt, quod ii, utpote difficiles, & ſubobſcuri, explicationem aliquam viva præceptoris voce traditam poſtulent. Hinc eſt quod Alexandro conquerenti in quadam epiſtola quod Ariſtoteles ſuos libros auſcultatorios edidiſſet, quos ſibi ſoli proprios eſſe volebat, ut reliquis morta-

libus

libus non minus ſcientiæ nomine, quam armorum gloria anteiret, his verbis reſpondeat Ariſtoteles: *eos*, inquit, *& eſſe editos, & minime editos ſcito. Intelligi enim tantum poterunt ab iis, qui nos audierint*. Hæc refert Aulus Gellius lib. 20. noctium Atticarum cap. 4. Alii ejus libri dicuntur *Exoterici*, ſive populares, qui non tantas difficultates includunt, quin a ſingulis proprio marte percipi poſſe judicentur.

Inter Acroamaticos primum locum obtinent libri octo de naturali auſcultatione, qui etiam inſcribuntur libri Phyſicorum, ſive de motu; tum libri quatuor de Cœlo, duo de generatione, & corruptione, ubi de rerum ortu & interitu, de alteratione, de augmento, decremento, & mixtione agit Ariſtoteles. Sequuntur quatuor libri Meteorologicorum, & libri tres de anima. Atque hi fere libri explicari ſoliti ſunt in Scholis.

Exoterici, & populares vocantur reliqui, quorum facilior eſt intelligentia: ut ſunt ii libelli, qui *parva naturalia* vulgo dicuntur, ſcilicet unus de ſenſu, & ſenſili, unus de memoria & reminiſcentia, unus de ſomno & vigilia, de inſomniis unus, de divinatione per ſomnium unus, de longitudine & brevitate vitæ unus, de juventute, ſenectute, vita, morte, & reſpiratione, totidem: qui omnes veluti breves quædam ad libros de anima appendices eſſe videntur.

Ex his omnibus libris, quæcumque ad Naturæ cognitionem magis conducunt, ita excerpere & explicare conabimur, ut ea etiam quæ a recentioribus Phyſicis noſtro præſertim ſæculo detecta ſunt, ubi opus fuerit, ſimus allaturi. Quod quidem ut facilius præſtare poſſimus, Phyſicam noſtram in tres partes diſtribuemus.

Prima pars, quæ *Phyſica generalis* dicitur, *de corpore generatim* aget: atque octo libros Ariſtotelis de phyſica auſcultatione, duos item de generatione & corruptione comprehendet, ubi quæcumque ex aliis Philoſophis, ſive Veteribus, ſive Novis mutuari poterimus, non omittemus.

Secunda, quæ ad *Phyſicam ſpecialem* ſpectat, *corporum vitæ expertium* proprietates exponet; in eaque quatuor Ariſtotelis de cœlo, quatuor itidem

dem Meteorologicorum libros ſummatim perſtringemus; ac recentes pariter Philoſophorum hypotheſes adumbrabimus.

Tertia, quæ etiam *ſpecialis* eſt, de *corporibus viventibus*, plantis videlicet, & animalibus, futura eſt: in qua tres Ariſtotelis de anima libros explicabimus, ac multa quoque poſterioribus hiſce temporibus inventa, quantum fieri poterit, breviter & accurate tractabimus.

PARS PRIMA

PHYSICES.

De corpore naturali generatim.

PRima hæc Phyſiologiæ pars in quinque ſectiones commode diſtribui poteſt.

Prima ſpectabit corpus naturale in ſeipſo.

Secunda, de primariis, & inſenſibilibus corporum naturalium principiis aget.

Tertia de principiis ſecundariis, & ſenſibilibus corporum mixtorum diſputabit.

Quarta circa ſimplices, & primarias corporum affectiones, magnitudinem, motum, quietem, figuram, ac ſitum verſabitur.

Quinta denique in explicandis qualitatibus compoſitis, & ſecundariis inhærebit.

SECTIO PRIMA.

De corpore phyſico in ſe ſpectato.

COrpus phyſicum in ſeipſo, vel quoad eſſentiam conſideratur, vel quoad exiſtentiam. Quo[illegible] videndum primo, quid de illius eſſentia, ſeu natura ſentiant Philoſophi: ſecundo, quibus argumentis exiſtentia corporum probari queat. Sit igitur

CA-

CAPUT I.

Quid de corporis phyſici natura ſentiant Philoſophi.

QUicumque ad inſitam omnibus hominibus ideam attendunt, non aliter ſe corpus concipere fatentur, quam ut ſubſtantiam in longum, latum, & profundum extenſam: detractis quippe omnibus iis, quæ corpori ineſſe animadvertuntur, ut motu, ſitu, colore, duritie, ac cæteris qualitatibus, dummodo ſubſtantia extenſa remaneat, corpus remanere intelligitur.

Idque non tantum Ethnicis, puta Democrito, Epicuro, & aliis viſum eſt, ſed ipſis etiam ſanctis Eccleſiæ Patribus, ut S. Auguſt. qui libro de quantitate animæ num. 6. alias cap. 4. ita loquitur: *Prius abs te quæro, utrum corpus ullum putes eſſe, quod non pro modo ſuo habeat aliquam longitudinem, & latitudinem, & altitudinem? ... Si hoc demas corporibus, quantum mea opinio eſt, neque ſentiri poſſunt, neque omnino corpora eſſe recte exiſtimari.* Et Epiſt. 187. alias 57. n. 18. alias cap. 6. *Spatia locorum tolle corporibus, nuſquam erunt; & quia nuſquam erunt, nec erunt.*

Jam ſi ſubſtantiam *extenſam* conceperis, recte eam ſolidam, ſive impenetrabilem eſſe colliges. *Impenetrabilitas* quippe vulgo dicitur, *capacitas replendi locum, cum excluſione alterius corporis*. Id autem locum replet, quod extenſum eſt: proindeque quod eſt extenſum, id ſolidum eſt, & impenetrabile, hoc eſt, ſic locum occupat, ut in eodem loco ab alia ſubſtantia extenſa penetrari, ſive cum ea ſimul contineri nequeat.

Inter Recentiores tamen, putat Gaſſendus corporis phyſici naturam in *impenetrabilitate* potius, quam in *extenſione* eſſe collocandam: quoniam extenſionem vacuam, mathematicam, & penetrabilem abſque ullo corpore ſubſiſtere, cum Epicureis contendit. Sed Carteſius, qui nullam extenſionem, niſi plenam & ſolidam agnoſcit, eſſentiam corporis naturalis in ſola extenſione poſitam exiſtimat: ſive extenſionem in longum, latum, & profundum idem quiddam eſſe ac corpus phyſicum contendit.

Ac

Ac reipſa extenſio in longum, latum, & profundum, non inſtar modi corporis, ſed tanquam res ſeu ſubſtantia concipitur. Nam concipitur ſola & ſine relatione ad ſubjectum, cui inhæreat: Quod non accidit motui, figuræ, cæteriſque corporis accidentibus ſeu modis. Quippe motus, figura, & cæteri corporis modi ſeu accidentia ad corpus tanquam ſubjectum referri, in eo recipi, ipſi advenire, & ab eo ſeparari poſſe intelliguntur.

Hæc corporis, tanquam ſubſtantiæ extenſæ, ſive tanquam extenſionis in longum, latum, & profundum expanſæ idea certiſſimum nobis ſuppeditat argumentum diſtinguendi mentem a corpore, & conſequenter ipſius immortalitatem inferendi. Nam in ſubſtantia extenſa, ſive in extenſione ſolida, & plena invenimus dumtaxat diviſibilitatem, figuram, ſitum, motum, & quietem, minime vero cogitationem. Unde cogitatio ad aliam ſubſtantiæ ſpeciem neceſſario eſt referenda. Quæ ſubſtantia cum a corpore prorſus diverſa ſit, nullatenus eget corpore ad ſubſiſtendum, ſed ſtat ſola per ſeſe. Cumque aliunde ſit ſubſtantia cogitans, & cogitare ſit vivere; ea, ſoluto corpore, non tantum eſt ſuperſtes; ſed etiam vivit, ſeu non interit; adeoque eſt immortalis.

Sed ſi corporis natura in alio ſita dicatur, quam in extenſione, non mediocriter infirmabitur hujus argumenti vis. Siquidem contendere poterunt nonnulli cum Spinoſa, & omnibus Epicureis, eamdem ſubſtantiam, quæ capax eſt extenſionis tamquam modi adventitii, eſſe pariter cogitationis participem; ſive extenſionem & cogitationem eſſe duos ejuſdem ſubſtantiæ modos: quod magnum veræ ſolidæque non tantum Philoſophiæ, ſed etiam Religioni affert detrimentum.

Id quidem multis non tantum ingenio, verum etiam doctrina & pietate præſtantibus viris videtur. Sed mirum dictu: verentur alii non infimæ pariter notæ homines, ut hæc corporis naturalis idea cum iis, quæ de Euchariſtiæ Myſterio, aliſque miraculis tradit Catholica Fides, omnino conveniat.

Unde communiter in Scholis contra Democriti, ejuſque ſectatorum atomos ſeu corpuſcula ſimplicia,

plicia, & indiviſibilia propugnantium opinionem, receptum fuit, hoc primum in corpore phyſico debere concipi, *quod partes habeat*, ſive reipſa, ſive virtute tantum ſint diſtinctæ. Hæ partes *entitativæ* nominantur: iiſque ratione *ſui* nulla competere dicitur extenſio, ſed tantum ratione *quantitatis*, quam fortaſſe *radicitus*, & remote ſemper exigunt. Adeo ut *ſecundo loco* in corpore concipi debeat *quantitas*; per quam corpus phyſicum *partes habeat extra partes*, ut loquuntur, ſive partes, quarum aliæ extra alias ſint collocatæ.

Duplici autem modo partes aliæ extra alias poni dicuntur: nimirum vel *in ordine ad ſe* tantum, vel etiam *in ordine ad locum*.

Priori ratione, ſcilicet *in ordine ad ſe* tantum, non *in ordine ad locum*, partes aliæ extra alias poni dicuntur per *quantitatem internam*. Qua ratione dicunt vulgo Chriſti Domini corpus eſſe in Euchariſtia. Nam etiamſi *actualem* ibi extenſionem non habeat, qua locum occupet; eam tamen *proxime exigit*, & partes extra partes ſic habet ordinatas, ut collum conjungatur capiti, non pedibus, &c. Quod quidem intellectu arduum videtur. Etenim inquit Cicero lib. 2. de Oratore, *corpus intelligi ſine loco non poteſt*. Itaque quomodo una pars eſt extra aliam, v. g. caput extra humeros, ſi extenſione careant, & eodem loco conſiſtant? Utcumque illud ſit, ea *poſitio partium extra partes in ordine ad ſe tantum* dicitur *eſſe effectus formalis primarius quantitatis*, ab ea minime ſeparabilis, cujus vi corpus proxime exigit extenſionem actualem, ſive *poſitionem partium extra partes in ordine ad locum*, & proxime *aptum natum eſt actu extendi*.

Poſteriori modo, ſcilicet *comparate ad locum*, corpus habet *partes extra partes*, per quantitatem *externam*, qua *actu*, non *poteſtate* tantum, & *aptitudine* extenditur. Eaque *partium extra partes poſitio in ordine ad locum* dicitur *effectus formalis ſecundarius quantitatis*; proindeque ab ipſa ſeparabilis. Nam velut axioma receptum eſt in Scholis, *effectum formalem primarium formæ ab ea forma ſeparari non poſſe*; *ſed poſſe ſecundarium*.

Ita-

Itaque, ſecundum hanc opinionem materia, ſeu corpus *per ſe*, *& radicitus*, ſive, ut loquuntur, *radicaliter*, dici poteſt ſubjectum extenſionis, quoniam per ſe ſaltem *radicitus*, & *remote* exigit extenſionem: imo per quantitatem *internam* habet extenſionem *aptitudinaliter*, ſeu fit illius proxime capax. Sed corpus non eſt ex natura ſua extenſum *actualiter*: ſive extenſio vel impenetrabilitas actualis ad ejus eſſentiam non pertinet; cum omne corpus ex Sancto Thoma 3. parte, quæſtione 57. art. 4. ad 3. poſſit ab alio corpore ſaltem *ſupernaturaliter* penetrari: ac extenſio *actualis*, *& externa* ex eodem ſancto Doctore, 3. parte, quæſt. 77. art. 1. in Myſterio Euchariſtiæ a corpore ſejungatur, remanente dumtaxat extenſione radicali, & interna, ut dictum eſt.

Hæc quidem communis eſt Scholarum doctrina; qua tamen non obſtante exorti ſunt identidem Theologi etiam inſignes, qui quantitatis internæ ab externa, imo & ipſius quantitatis a re quanta diſtinctionem a vera Philoſophia relegandam putarunt. Inter cæteros Melchior Canus Epiſcopus Canarienſis ex Ordine quondam Prædicatorum, lib. 9. de locis Theologicis cap. 7. ita ſcribit: *Quis ferre poſſit diſputationes illas de univerſalibus, de nominum analogia, de primo cognito, de principio individuationis (ſic enim inſcribunt)* DE DISTINCTIONE QUANTITATIS A RE QUANTA .... *Puderet me dicere non intelligere, ſi ipſi intelligerent, qui hæc tractarunt.*

Carteſius, qui diſtinctionem quantitatis a re quanta pariter ſuſtulit, perpetuum ſilere conſtituerat circa modum, quo Chriſti corpus eſt in Euchariſtia, perſuaſum habens multa Deum efficere poſſe, quæ humana ratio, ſeu Philoſophia nequit attingere: in quibus nempe *tota ratio facti eſt potentia facientis*. Qua in re multos habuiſſet approbatores, qui optarent ut nunquam in mentem veniſſet Philoſophis, fidei noſtræ myſteria naturali ratione ſcrutari; quod omnis hominum cogitatio, & elocutio longe infra tantarum rerum Majeſtatem ſit poſita, ut obſervavimus capite ultimo Logices, axiom. 2. Ipſe tamen diu multumque a plurimis laceſſitus mutavit con-

ſilium; ac tandem oſtendere conatus eſt, doctrinam Catholicam circa Euchariſtiæ myſterium non magis cum ſua, quam cum Peripateticorum doctrina pugnare. Idque in Epiſtola ad P. Meſſandum Jeſuitam nondum typis impreſſa effeciſſe ſe confidit ea ratione, qua heterodoxorum clamores ſint comprimendi.

Etenim ut panis, & vinum in corpus, & ſanguinem noſtrum naturaliter convertantur, debent panis, & vini particulæ varias ſubire mutationes in ſtomacho, in corde, in pulmonibus, aliiſque partibus organicis, quibus diverſo modo ſubigantur, ac tandem carnis, & ſanguinis naturam induant.

Cum ergo ſecundum conſuetum naturæ curſum panis, & vini particulæ poſt longam alterationem miſcendæ eſſent in viſceribus Chriſti, & peculiari ratione diſponendæ, ut ipſius corpus fierent, & anima ejus informarentur, ſtatim per miraculum, ac præter naturæ ordinem, ea informatio vi verborum, quæ adhibentur in conſecratione, penitus abſolvitur.

Exiſtimat quippe Carteſius corpus præciſe humanum fieri, non per figuram ſeu diſpoſitionem partium, ſed per informationem animæ rationalis. Adeo ut, poſt diviſionem hoſtiæ, totum Chriſti corpus ſub qualibet ipſius parte ſenſibili contineatur; quia qualibet pars ſenſibilis anima rationali Chriſti informatur. Neque enim corpus humanum aliam ob cauſam dici poteſt eſſe unum, & idem *phyſice* per multos annos, niſi quod eadem forma ſemper informetur. Quippe aliunde certum eſt corpus humanum, & cujuſcumque animalis, quamdiu vivit, perenni partium effluvio, ac novæ materiæ acceſſu indeſinenter mutari, nec omnino idem *phyſice*, ſed *moraliter* tantum, ſeu ſecundum hominum exiſtimationem, ac loquendi morem permanere: unde illud Paradoxum.

Annoſus corvus numquam eſt excluſus ab ovo.

Hanc explicationem proponit Carteſius, quam fortaſſe a nullo accepit: ei tamen præiviſſe videtur Durandus in lib. 4. Mag. Sentent. diſt. 11.

Multi inter recentiores Phyſicos concipiunt corpus

pus Chriſti integrum ſub minimo hoſtiæ fragmento contineri, ut parva quercus in glande, ut pullus in ovi cicatricula continetur. Nam, inquiunt, hoſtia debet eſſe extenſa & ſenſibilis, ut Chriſti corpus in ea conſervetur: ſiquidem ſacramentum omne debet eſſe ſenſibile. Corpus autem ſenſibile, dummodo extenſum ſit, quantulacumque ſit ejus extenſio, naturam ſuam conſervat. Et quamvis corpori eſſentialis ſit extenſio, non tamen hæc vel illa extenſionis *menſura*, ſeu *quantitas* ad illius eſſentiam pertinet, ut docet S. Thom. 3. p. q. 76. art. 1. ad 3. *Tota natura aeris*, inquit, *continetur in magno vel parvo aere, tota natura hominis in magno vel parvo homine.*

Addunt Carteſiani *quantitatem* Scholarum more ſpectatam, ſcilicet ut *entitatem* a materia ſeu corpore *ſecretam*, non aliter concipi quam ut veram ſubſtantiam: ideoque communem Scholarum opinionem errore aliquo, ſi minus in verbis, aut in voluntate, certe in percipiendi modo non carere; & aliquid ſubſtantiale, quod prius fuerat, poſt verba conſecrationis in hoſtia conſecrata relinquere, quod contra fidem eſt.

Hæc & alia id genus utrinque congerunt Philoſophi. Ut vero conſtet quid & quatenus in ea re definitum ſit ab Eccleſia, conſulendum eſt Concilium Trident. Seſſ. 13. c. 1. ubi de reali præſentia Chriſti Domini in Sanctiſſimo Euchariſtiæ Sacramento mentem ſuam fidelibus aperit his verbis:

Principio docet ſancta Synodus, & aperte ac ſimpliciter profitetur, in almo ſanctæ Euchariſtiæ Sacramento, poſt panis & vini conſecrationem, Dominum noſtrum Jeſum Chriſtum, verum Deum atque hominem, vere, realiter, ac ſubſtantialiter ſub ſpecie illarum rerum ſenſibilium contineri. Nec enim hæc inter ſe pugnant, ut ipſe Salvator noſter ſemper ad dexteram Patris in cœlis aſſideat juxta modum exiſtendi naturalem, & ut multis nihilominus aliis in locis SACRAMENTALITER præſens ſua ſubſtantia nobis adſit, ea exiſtendi ratione, quam etſi verbis exprimere vix poſſumus; poſſibilem tamen eſſe Deo cogitatione per fidem illuſtrata aſſequi poſſumus, & conſtantiſſime credere debemus.

Cum ait Concilium Salvatorem eſſe præſentem in Euchariſtia *Sacramentaliter*, id eſt, ea exiſtendi ratione, *quam verbis exprimere vix poſſumus*; id quod ad fidem ſpectat, nempe præſentiam realem & ſubſtantialem Chriſti in Euchariſtia proponit: ſed modum, quo præſens eſt, non definit. Eum tamen modum poſſibilem eſſe Deo, cogitatione per fidem illuſtrata aſſequi poſſumus, & conſtantiſſime credere debemus.

Corollarium.

Omnes materiam ſeu corpus definiunt *ſubſtantiam natura ſua extenſam*. Sed alii extenſionem *actualem* in mente habent cum ſancto Auguſtino, vetuſtioribuſque Philoſophis: alii *radicalem* tantum extenſionem intelligunt cum S. Thoma, & omnibus fere Scholaſticis.

Cum autem Phyſica circa corpus naturale verſetur, quatenus *naturale* eſt, ſive quatenus eſt extenſum in longum, latum, & profundum; & conſequenter diviſibile, motuſque & quietis, ac figuræ & poſituræ capax: nec aliter attingat corpora ſive cœleſtia, ſive terreſtria, ſive intra cœlum, & terram collocata, niſi quatenus *naturalia* ſunt, & in *ſtatu naturali* conſtituta, quo in ſtatu extenſionem habent *actualem*: nos ea duntaxat ratione corpora phyſica ſpectabimus, ac intra ſcientiæ naturalis fines inquiſitionem noſtram continebimus.

CAPUT II.

Quibus rationibus exiſtentia corporum probari poſſit.

HÆc quæſtio antehac in Scholis erat inaudita: nam omnes vulgo Scholarum Philoſophi primam ſaltem humanæ cognitionis originem a ſenſibus petendam eſſe arbitrabantur. Sed ubi Carteſius ex ſancti Auguſtini & Platonicorum doctrina, ac poſt ipſum Carteſiani omnes prius mentem de ſua quam de corporum exiſtentia certam eſſe oſtenderunt; quia nempe, dum mens cogitat, ſeipſam cogitare, & exiſtere ſentit, corpora vero exiſtere nondum certo, & conſtanter no-

vit;

vit: hinc quæri cœptum eſt, quibus potiſſimum rationibus exiſtentia corporum probari poſſit. Qua in quæſtione, ut in aliis omnibus accidit, quam quiſque ſecutus eſt doctrinæ rationem, ei firmiter adhæreſcit, & quantum poteſt, novum robur addere molitur.

Quamobrem Epicurei de corporum exiſtentia certos eſſe ſe prædicant, quoniam ipſi corpora vident, audiunt, palpant, ac omni demum ratione ſentiunt. Quod enim non eſt, id palpari aut tangi non poteſt. Uno verbo quicquid tangitur, id corpus eſſe neceſſe eſt. Unde Lucretius libro 1. de rerum natura v. 305.

Tangere enim & tangi, niſi corpus, nulla poteſt res.

Nec ulla ipſis ſubeſt formido, ne ſenſus, quibus corpora percipiuntur, ullo modo nos fallant: cum eos omnes *veri nuntios* eſſe dixerit Epicurus, ab iiſque, ſi Lucretio credamus libro 4. de rerum natura, v. 480. & ſequentibus, omnis vera certaque ratio ducatur.

Invenies primis ab ſenſibus eſſe creatam
Notitiam veri, neque ſenſus poſſe refelli.

Quid enim uſpiam eſt in rerum natura, quod eos falſi redarguere poſſit?

Qui niſi ſint veri, ratio quoque falſa fit omnis.

Nam etiamſi viſu, aliiſque ſenſibus falli nos ſæpiſſime contendant aliqui; ut cum eadem flamma in accenſo ligno, aut lucerna permanere videtur, quæ tamen continuo fluit; vel cum umbra ſtili quieſcere cernitur, quamvis moveatur: in his omnibus rationem ſolam hallucinari, ac decipi certiſſimum eſt, non ſenſus, qui ea tantum, quæ ſibi exhibentur, referunt, nec ullum de rerum natura, aut proprietatibus judicium interponunt, id quippe ſolius rationis eſt proprium.

Hoc animi demum ratio diſcernere debet,
Nec poſſunt oculi naturam noſcere rerum:
Proinde animi vitium hoc oculis affingere noli.

Peripateticis quoque corpora extare certiſſimum eſt ſenſuum teſtimonio; quibus integris & incorruptis nihil melius ad rerum perceptionem a na-

tura poſtulant. Non tamen ii ſunt, qui, *quicquid videtur, tale putent eſſe, quale videatur*: ſed eorum judicio maxima in ſenſibus eſt veritas, *ſi & ſani ſint, & valentes, & omnia removeantur, quæ obſtant, & impediunt*. Hinc quatuor apud ipſos ad bene ſentiendum conditiones requiruntur.

Prima, ut objectum ei ſenſui proprium ſit, cujus ſit uſus. Nam v. g. ſi de motu, aut quiete ex viſus perceptione judicare quis voluerit, cum eæ res non ſint proprium viſus objectum, (quia viſus circa lumen & colores, non circa motum & quietem proprie verſatur) is in errorem induci poterit: quippe judicabit umbram gnomonis, quæ movetur, quieſcere; & qui portu ſolverunt, terras & urbes, quæ quieſcunt, moveri judicabunt, ſecundum illud Virgilii lib. 3. Æneid.

Provehimur portu, terræque urbeſque recedunt.

Secunda, ut objectum ſit in juſta diſtantia, nec propius admoveatur, nec diſtet longius. Sic legi non poteſt ſcriptura, quæ oculum contingit, nec turris eminus poſita rite cernitur, cum appareat rotunda, quamvis ſit angulata.

Tertia, ut organum ſenſus bene ſit affectum. Sic arquati, ſive qui *icterico* morbo laborant, omnia vident flava. Idque non prætermiſit Lucretius.

Lurida præterea fiunt quæcunque tuentur Arquati.

Similiter quibus lingua bilioſis humoribus infecta eſt, omnia quæ guſtant, videntur amara.

Quarta denique, ut medium, ſeu corpus inter objectum & organum interjectum ſimplex ſit, & uniforme. Sic baculus rectus media ſui parte in aquam demerſus, quaſi curvus, aut inflexus percipitur: quod luminis radii a parte immerſa reflexi, per duplex medium, aerem ſcilicet, & aquam tranſeuntes refringantur; & continuitatem utriuſque partis interrumpant.

Has vulgo conditiones requirunt Peripatetici, ut tota ſenſibus fides haberi poſſit. Sed profecto eæ conditiones omnem erroris ſuſpicionem non amoliuntur. Primo enim non ſatis conſtat quandonam adſint. Etenim v. g. quibus aures ſuopte

ſonitu tinniunt, ii circa ſonum decipiuntur, quamvis ſonus ſit proprium auditus objectum, nec certo ſcire poſſunt, an organum ſenſus ſit bene, aut male affectum. Secundo, iis etiam conditionibus appoſitis, nulla nobis eſt a ſenſibus, ſecluſa bonitate Divina, circa corporum exiſtentiam certitudo. Siquidem, ut oſtenſum eſt prima parte Metaphyſices, cap. 4. ſublata Divinæ bonitatis hypotheſi, ſuſpicari ſemper poteſt aliquis ſuperiorem aliquam & potentiorem extare ſubſtantiam, quæ perpetuo nobis illudat; ac ea ſenſibus noſtris exhibeat, quaſi præſentia, quæ tamen in mente duntaxat noſtra, ſive imaginandi vi, non alibi ſubſiſtant, ut ſomniantibus accidit, qui multa coram cernere ſibi videntur, quæ tamen longiſſime abſunt, aut nullo modo exiſtunt.

Itaque libenter damus Epicureis judiciorum noſtrorum errores non ſenſibus, ſed ipſi menti tribuendos eſſe, quæ rebus non ſatis perpenſis, cum ſuſtinere deberet aſſenſum, prius tamen fert ſententiam, quam in ea, quæ ſenſibus percipiuntur, diligentius inquiſierit. Neque hæc doctrina ſolis Epicureis peculiaris eſt: ſed iis quoque maxime, qui judicium una nobiſcum in voluntate ponunt. *Corporea ſpecies*, inquit Sanctus Auguſtinus lib. de vera Religione, num. 61. & 62. alias cap. 33. *quia nullam voluntatem habet, non mentitur .... Sed ne ipſi quidem oculi fallunt, non enim renuntiare poſſunt animo, niſi affectionem ſuam. Quod ſi non ſolum ipſi, ſed etiam omnes corporis ſenſus ita renuntiant, ut afficiuntur, quid ab eis amplius exigere debeamus, ignoro .... Si quis remum frangi in aqua opinatur, & cum inde aufertur, integrari, non malum habet internuntium, ſed malus eſt judex. Nam ille pro ſua natura non potuit aliter in aqua ſentire, nec aliter debuit; ſi enim aliud eſt aer, aliud aqua, juſtum eſt, ut aliter in aere, aliter in aqua ſentiatur. Quare oculus recte, ad hoc enim factus eſt, ut tantum videat, ſed animus perverſe, cui ad contemplandum ſummam pulchritudinem mens, non oculus factus eſt.*

Equidem ad ſenſus ſæpe fit provocatio, ut de

rebus ſenſibilibus quidpiam ſtatuatur: unde Chriſtus Dominus Lucæ 24. ver. 39. *Palpate*, inquit, *& videte, quia ſpiritus carnem, & oſſa non habet, ſicut me videtis habere*. Sed niſi ſenſuum perceptioni præſit ratio, quæ quatenus ipſis fidendum ſit, exploret, ea nimirum vi, qua ab Auctore naturæ inſtructa eſt, ut verum a falſo diſcernat, quicquid ex ſenſuum relatione colligitur, id incerto ſemper inſtabilique fundamento videri debet ſubnixum. Sed ubi ſenſibus noſtris, ea qua par eſt, ratione diligenter utimur, omnemque animi attentionem adhibemus, ne ſpecies tantum aliqua nobis illudat; aut aliquis errori locus relinquatur; tunc ſane, ſi vivida nobis adſit perceptio, aut ſi res ipſa vivide ſe percipiendam exhibeat, nullum nobis ſupereſſe debet dubium, quin res ita ſit, ut percipitur. Alioqui Deus, etiam dum ſenſibus noſtris recte utimur, continuo nos falleret: quod de ente ſumme vero, ac ſumme bono cogitare non licet. Itaque facta hypotheſi, quæ in dubium revocari non poteſt, quod Deus in nobis perpetuo fallendis non delectetur, ſit.

PROPOSITIO.

Exiſtere corpora certiſſimum eſt.

Probatur. Corporum appellatione intelliguntur ſubſtantiæ quædam naturaliter extenſæ, diviſibiles, mobiles, variæ figuræ, ac poſituræ capaces: hæc enim omnibus hominibus ingenita eſt corporis naturalis notio, ut dictum eſt.

Atqui exiſtunt ſubſtantiæ extenſæ, diviſibiles, mobiles, variæ figuræ ac poſituræ capaces: cum enim illas ſenſu vivido, conſtanti, perpetuo, uniformi percipiamus, ac pluribus modis per eas, etiam nonnunquam inviti, validiſſime afficiamur, puta doloris, punctionis, aut uſtionis ſenſu; vel eas exiſtere neceſſe eſt; vel Deum perpetuo nobis ſic illudere, ut ab errore cavere non valeamus: Deus autem, utpote ſumme bonus, & ſumme perfectus, deceptor eſſe non poteſt.

Ergo exiſtere corpora certiſſimum eſt: quod erat oſtendendum.

Quæ

Quæ quidem ratiocinatio, ſumpta ex Carteſio ſecunda parte Principiorum num. 1. multis exemplis, & argumentis ab experientia quotidiana petitis illuſtratur, & confirmatur cap. ultimo libri ab illuſtri Auctore gallice ſcripti: cui titulus, *De veris, & falſis ideis adverſus doctrinam libri de Veritatis Inquiſitione*, quæ ſunt fere hujuſmodi.

Primum argumentum.

Primum invictumque ex ſermone ducitur ad probandam corporum exiſtentiam argumentum, ſi modo illud admittatur, de quo dubitare non licet, nempe *Deum nec falli poſſe, nec in nobis fallendis delectari*. Nam mihi dubium eſſe non poteſt, quin pluribus abhinc annis cum multis mei ſimilibus colloqui mihi viſus ſim, eorumque reſponſa petitionibus meis congruentia auribus hauſerim, ac mente perceperim.

Atqui hæc omnia perfici nequivere, quin vel exiſtant corpora, vel Deus per ſe corporum vices ſuppleverit, ac hujuſmodi cogitationes ad libitum in me, citra motuum corporeorum occaſionem, excitarit: quod poſterius falſum eſſe, Deoque indignum novimus; cum nec decipiatur Deus, nec alios decipiat.

Ergo corpora exiſtere neceſſe eſt.

Secundum argumentum.

Secundum argumentum priori non abſimile hoc modo confici poteſt. Certum mihi eſt me varias diverſarum nationum linguas eſſe aſſecutum, ut cum iis commercium inirem. Nam expertus ſum non ſemel me cum Romanis romana tantum lingua; cum Gallis gallico; cum Germanis germanico ſermone agere poſſe. *In his enim linguis, quas non intelligimus, quæ ſunt innumerabiles, ſurdi profecto ſumus*, inquit Tullius lib. 5. Tuſculanarum quæſtionum, ſub finem.

Atqui ſi corpora minime extarent, omnibus his ludificationibus mentem meam in eo errore detinuiſſet Deus, ut mihi nempe modo cum uno, modo cum altero confabulari, ab iſto intelligi, ab illo ignorari viderer, cum tamen ſumma veritas hujuſmodi ludificationibus, & errori-

bus delectari nequeat; eaque agendi ratio Optimo, & Sapientiſſimo mundi Conditore penitus indigna cenſeri debeat.

Ergo quædam in rerum natura exiſtunt corpora.

Tertium argumentum.

Non raro blaſphemas, & in Majeſtatem Divinam injurioſas voces a nonnullis prolatas audivi. Tum ſollicitari me ad actus nefarios, & impios, fallacibus aliorum ſermonibus intellexi; quibus utique ſi morem gerere voluiſſem, in eum, a quo conditum me eſſe ſentio, rebellare non dubitaſſem.

Atqui iſta blaſphemarum vocum perceptio, vel ad malum impulſio, a Deo ſolo citra ullam cauſam occaſionalem in me produci nequeunt: cum *Deus intentator malorum ſit*, ex Apoſtolo Jacobo Epiſt. Catholicæ cap. 1. v. 13.

Ergo ex occaſione motuum corporeorum, eæ animum meum ſubjere cogitationes: adeoque corpora in rebus extare mihi compertum eſt.

Quartum argumentum.

Quartum argumentum ex omnibus perceptionum generibus deſumitur. Si enim admota propius ad ignem manu, uri me vivide ſentiam: ſi me quandoque fames, & ſitis crucient, atque ut alimentum ad reſarciendas vires perditas, corpuſque reficiendum ſumam, admoneant; vel ſi quavis alia ſentiendi ratione ad mei curationem excitatum me intelligam: hos certe ſenſus tam vividos, tam conſtantes, & uniformes a Deo in me fruſtra productos eſſe nunquam arbitrabor. Ideoque me & corpore præditum, & ab aliis quandoque corporibus, quæ vel me juvare, vel lædere poſſint, tactum eſſe non dubitabo.

Huc addi poteſt, quod cum *fides ſit ex auditu*, ut teſtatur Apoſtolus Epiſt. ad Rom. c. 10. v. 17. ſi corpora minime conſtaret exiſtere, certum quoque non foret, verbum divinum a ſacris præconibus fuiſſe annunciatum, aut ab Evangelii Scriptoribus litteris conſignatum, & ad nos tranſmiſſum: quod periculoſum eſſet ſentire, niſi id quoque ſtatim ex hypotheſi, quæ certiſſima

ma eſt, nempe quod Deus nec fallat, nec fallatur, refellere eſſet facillimum.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies 1. Senſus ſunt fallaces, quicquid univerſa contendat Epicureorum familia.

Ergo corporum exiſtentia, quæ per ſolos ſenſus innoteſcit, incerta eſt habendâ.

Reſpondeo diſtinguendo ant. Senſus ſunt fallaces, quatenus errandi occaſionem menti nonnunquam præbent, concedo: ſunt fallaces, quatenus mentem ipſam decipiunt, eique aliter res referunt, atque ab iis afficiuntur, nego: quare nego conſequentiam. Senſus igitur, cum voluntatem non habeant, nunquam aſſentiuntur; ſed affectiones ſuas menti ſemper renunciant, ut ait Sanctus Auguſtinus; Unde ſi errandi occaſionem animo nonnunquam præbeant, id ipſis vitio tribui non debet, ſed ipſa mens in culpa eſt, quæ cum naturalem habeat vim id expendendi, quod fit in ſenſuum organis, ac eorum veluti judex, & arbitra conſtituta ſit, adeo ſui officii obliviſcitur, ut citra ullum examen quicquid prima fronte apparet, præcipiti judicio, quaſi verum amplectatur, ac tales eſſe res externas judicet, quales ſunt affectiones, quas in ſeipſa, ſenſuum miniſterio, excitatas ſentit. Hinc calorem in igne, ſonum in aere, & cæteras qualitates ſuis perceptionibus, aut affectionibus prorſus ſimiles in corporibus ponit: in quo graviſſime hallucinatur, ut inferius oſtendemus. Sed cum ratio prudenter ſenſibus utitur, eorumque functiones diligenter explorat, tunc ipſi minus timendum eſt ne decipiatur. Cum vero corpora exiſtere ratio judicat, eo quod ſenſibus perpetuo ſint obvia, minime temerarium eſt noſtrum judicium. Nam vel ea adeſſe fatendum eſt, vel Deum continuo nobis illudere. Atqui Deum, ut deluſorem, concipere nefas eſt. Ergo judicare debemus adeſſe corpora: nec ullus nobis in ea remetuendus eſt error.

Inſtabis. Non datur ſcientia de rebus contingentibus quoad exiſtentiam conſideratis.

At-

Atqui corpora ſunt contingentia quoad exiſtentiam.

Ergo de iis quoad exiſtentiam ſpectatis non datur ſcientia : ſive, certum non eſt exiſtere corpora.

Reſpondeo diſtinguendo majorem. Non datur ſcientia de rebus contingentibus quoad exiſtentiam conſideratis, id eſt, non poteſt fieri propoſitio *ſempiternæ veritatis*, ut vocant, circa illarum exiſtentiam abſolute ſpectatam ; adeo ut ipſas ſemper extitiſſe, ſemper extituras eſſe pronuntiari poſſit, concedo : id eſt, non poteſt fieri hujuſmodi propoſitio comparate ad nos ; ſive, aſſerere non licet res contingentes, puta corpora tamdiu exiſtere, quamdiu ſenſus noſtros afficiunt, nego. Quare concedo minorem ; & diſtincta ſimili modo priori concluſione, nego poſteriorem. Non poteſt igitur fieri propoſitio, quæ ſit perpetuo vera circa corporum exiſtentiam abſolute conſideratam : nam ea non exiſtunt neceſſario, ac poſſunt abſolute non exiſtere. Sed certe affirmare licet corpora tamdiu exiſtere, quamdiu ſenſus noſtros afficiunt : ut certum eſt me tamdiu exiſtere, quamdiu cogito ; cum neque ego cogitare valeam, quin revera ſim ; neque corpora ſenſus noſtros commovere queant, quin reipſa exiſtant. At certe vel corpora ſenſus noſtros revera commovent, vel Deus perpetuo nobis illudit : Deus autem nobis non illudit : ergo corpora ſenſus noſtros afficiunt ; & conſequenter corpora in rebus extare nobis eſt certiſſimum.

Objicies 2. Deus nonnunquam variis ſpeciebus homines fefellit : ac Chriſtus Dominus Lucæ 24. v. 28. cum Diſcipulos Emmaus petentes comitaretur, *ipſe ſe finxit longius ire*.

Ergo fieri poteſt ut Deus ſemper nos decipiat.

Reſpondeo negando ant. Deus enim homines ſpecie nunquam fefellit, cum eos veritatis ſemper admonuerit. Cumque Chriſtus Dominus, qui eſt ipſa veritas, finxiſſe dicitur ſe longius ire, minime diſcipulis mentitus eſt : ſed cum facta plerumque indifferentia ſint, nec ex natura ſua certam veritatem afferant, ita ſe componere potuit, quaſi ulterius perrecturus eſſet, ut eos

ad

ad ſe retinendum, & hoſpitalitatem exercendam provocaret. Deinde ipſis ſe cognoſcendum poſtea præbuit *in fractione panis*, ut refert Scriptor ſacer. Itaque ſi per miraculum, & ad breve tempus, nonnullas ſpecies quibuſdam immiſerit Deus, ut veritatem ipſis poſtmodum gratius manifeſtaret, vel quorumdam ſenſus occulto ſapientiæ ſuæ conſilio pauliſper detinuerit, ne quidpiam eo tempore perciperent, ut cum peregrinorum in Emmaus contendentium oculos tenuit Chriſtus, ne ipſum adhuc agnoſcerent, hæc exempla non ſunt ad fallendum, ſed ad docendum comparata, ut qui ea legerint, intelligant.

Objicies 3. Demonſtratur exiſtentia Dei ex motu corporum, ut oſtendimus in Metaphyſica.

Ergo demonſtrari non poteſt exiſtentia corporum ex eo, quod certum nobis ſit Deum exiſtere, qui, cum ſenſibus noſtris bene utimur, in nobis perpetuo fallendis non delectetur.

Reſpondeo diſtinguendo antec. Demonſtratur exiſtentia Dei ex motu corporum, a poſteriori, ſcilicet reſpectu illorum, qui demonſtrationes metaphyſicas aſſequi nequeunt, quique prius exiſtentiam corporum certo cognoſci putant, quam mentium, concedo: reſpectu aliorum, quibus prius certum eſt exiſtere mentes, quam corpora, nego: quare nego conſequentiam. Igitur ſi qui ſint, qui ſenſibus plus æquo indulgentes, cum Epicureis, & Peripateticis prius certam putent eſſe hominibus exiſtentiam corporum, quam mentium, iis exiſtentia Dei ex corporum motu recte demonſtrabitur: quia quantumvis negent ullam ſibi extare ideam Dei, ſive entis ſumme perfecti, cum tamen ea ipſis inſit, negare non poterunt quin corpora, quæ admodum imperfecta ſunt, ab aliquo ſapienti motore, & gubernatore moveri, ac regi debeant. Sed qui demonſtrationes metaphyſicas ſapiunt, quique cum ſancto Auguſtino, cum Carteſio, & aliis, prius ſe de Dei, & de ſuæ mentis, quam de corporum exiſtentia certos eſſe intelligunt, iis inutilis eſt demonſtratio ex corporum motu petita: ſiquidem illius effectum alia ratione jam ſunt conſecuti. Interim ex eo colligere licet, exiſtentiam Dei

non

non poſſe ab omnibus inviﬅe ignorari, cum ea in qualibet Philoſophorum hypotheſi facillime ac certiſſime demonſtretur.

SECTIO II.

De primariis, & inſenſibilibus corporis naturalis principiis.

CORpus phyſicum, & ſenſibile, cujus diverſæ ſunt ſpecies, non ita ſimplex eſt, & partium expers, quin ex prioribus quibuſdam principiis coaleſcat. Ea vero principia vel primaria ſunt, & inſenſibilia; vel ſecundaria, & ſenſibus obvia: de prioribus hoc loco; de poſterioribus poſtea dicendum erit.

Principia autem inſenſibilia diverſæ rationis a variis Philoſophis excogitata ſunt. Nam Pythagoræi, Platonici, Peripatetici ea ſtatuunt principia, quæ nec ſenſibus externis, nec imaginandi vi, ſed ſolo intellectu percipiuntur: unde ea jam vulgo *Metaphyſica* nominant Scholæ, quod inſtar rerum metaphyſicarum ſola mentis intellectione pura, non imaginandi vi percipiantur. Democritus vero, Leucippus, Epicurus, Anaxagoras, multique Veteres, & noſtris temporibus Gaſſendus, Carteſius, aliique non pauci principia quoque invexere, quæ ſenſibus quidem externis minime pervia ſunt; ſed tamen per imaginationem attinguntur: cumque nihil aliud ſint, niſi tenuiſſima quædam corpuſcula, vel materiæ particulæ mirabili quodam naturæ artificio figuratæ, & inter ſe contextæ: hinc ea principia *mechanica*, hoc eſt artificioſe diſpoſita, ſolent appellari. De utriſque tam metaphyſicis, quam mechanicis agemus hoc ordine.

Primo quidem dicemus de principiis Pythagoræorum, Platonicorum, & Peripateticorum, quæ metaphyſica vulgo nominantur.

2. De materia ſecundum Ariſtotelem.

3. De forma.

4. De principiis Democriti, Epicuri, & Epicureorum, tam veterum quam recentiorum.

5. Denique, de principiis Carteſii.

CA-

CAPUT I.

De principiis Pythagoræorum, Platonicorum, & Peripateticorum, quæ Metaphyſica vulgo nominantur.

OMnibus principiis id commune eſt, ut ſint quid primum, *unde res aliqua vel eſt, vel fit, vel cognoſcitur*, inquit Ariſtoteles lib. 5. Metaphyſicorum cap. 1. Quibus verbis triplicis generis principia denotari dicuntur; ſcilicet *principia compoſitionis*, ex quibus nempe componitur aliquid; *principia generationis*, ex quibus fit; ac demum *principia cognitionis*, ex quibus cognoſcitur. De principiis cognitionis ſatis dictum eſt tum in Logica, tum in Metaphyſica. Etenim ea nihil aliud ſunt, quam vel *ſigna*, quibus in rei alicujus cognitionem ducimur, vel *axiomata*, ex quibus concluſiones inferimus. Itaque de ſolis principiis compoſitionis, & generationis corporis naturalis, quæ *principia Phyſica* dicuntur, nobis eſt agendum.

Principia autem compoſitionis corporis naturalis definiri poſſunt ea, *ex quibus corpus phyſicum, ac ſenſibile componitur*. Non enim ex uno duntaxat principio intrinſeco corpora naturalia, & ſenſibilia conſtant, alioquin inter ſe minime diſcreparent. Unde Ariſtoteles initio libri primi Phyſicorum Parmenidem, & Meliſſum refellit, eoſque *contentioſos*, & *importune litigantes* appellat, quod unum duntaxat rerum principium admitterent, nempe *ens*, quod Meliſſus quidem infinitum, Parmenides vero finitum dicebat. Sed ſuſpicantur aliqui parum ſincere cum iis egiſſe Ariſtotelem, cum illos ſic notavit. Nam ipſi per illud corporum omnium principium, materiam quidem ſolam, quæ communis eſt omnibus corporibus, intellexiſſe videntur: ſed formam, quæ eſt tantum materiæ diſpoſitio, non entitas, aut res, minime excludebant. Fortaſſe etiam intelligebant Deum, ſeu primam rerum omnium cauſam, aut primum ens, a quo cætera moverentur, regerentur, continerentur, in quo nihil reprehenſione dignum occurrit.

Utcum-

Utcumque illud ſit, cæteri Philoſophi duo ſaltem compoſitionis principia in corpore naturali ſtatuunt: in eoque verbis potius, quam reipſa inter ſe videntur diſſentire.

Enimvero Pythagoræi res omnes naturales ex *materia*, ſive ſubjecto, & *numeris* conſtare docebant, ut refert Ariſtoteles libro 1. Metaphyſicorum cap. 6. & alibi: id eſt, ex materia, certo partium *numero*, certo ordine, certaque menſura diſtincta, ac diſpoſita, certoque motu agitata. Nihil enim aliud hoc loco *numerorum* nomine in mentem venire debet, quam quod de Deo dicitur Sap. c. 11. v. 21. eum nempe *omnia in menſura, & numero, & pondere diſpoſuiſſe*. Quam etiam in opinionem Plato, & Platonici conſentiunt.

Plato quippe omnia ex *ſubjecto*, & *ideis* conſtare aſſeverabat: verum hæc ſententia duobus modis a Philoſophis accepta fuit, & explicata.

Nonnullis quippe ſentire viſus eſt Plato omnia, quæ hoc mundo continentur, corpora conſtare ex *materia* ſecundum *ideas* quaſdam *externas* diſpoſita, hoc eſt ſecundum archetypos, ſeu prototypos quoſdam, ſive exemplaria, *tam extra Deum, quam extra res ipſas per ſe ab æterno ſubſiſtentia*; ita ut Deus in rerum ſingularum productione non ideas proprias, ſed æternos hoſce archetypos, ſeu prototypos, puta archetypum hominis, prototypum canis, &c. a ſe minime pendentes, & extra ſe poſitos, eodem fere modo ſpectaret, ac pictor hominis vultum reſpicit, quem penicillo exprimendum ſuſcipit. Hanc opinionem Platoni attribuit Ariſtoteles, eamque refellit lib. 1. Metaphyſicorum cap. 6. & alibi.

Sed, etſi *nihil tam abſurde dici poteſt, quod non dicatur ab aliquo Philoſophorum*, ut ait Tullius lib. 2. de Divinatione: credibile tamen non eſt tantum Philoſophum tam inſulſæ opinionis auctorem fuiſſe, aut approbatorem. Quaſi vero Deus rerum omnium ideas in ſe non intelligatur habere; & ideæ, ſive exemplaria vel hominis, vel leonis, vel arboris, vel aliarum rerum per ſe extra Deum ab æterno ſubſiſtere valuerint.

Itaque alii & numero plures, & auctoritate graviores exiſtimant nihil aliud viſum fuiſſe Plato-

toni, quam quod Theologi Chriſtiani docent, ſcilicet Deum ſecundum æternas, *quas in ſe habet*, ideas, a ſua ſubſtantia minime diſtinctas, univerſam hanc mundi compagem, reſque ſingulas produxiſſe, non ſecus ac artifex opus ſuum ſecundum ideam, quam mente conceptam habet, effingit. Ita profecto ſentiunt meliores notæ Platonici, ut ſexcentis locis videri poteſt apud Sanctum Auguſtinum, & expreſſis verbis teſtatur Boetius inſignis Platonicus, libro 3. de conſolatione Philoſophiæ, Metro nono, ubi ſic Deum alloquitur.

.... *tu cuncta ſuperno*
Ducis ab exemplo, pulchrum pulcherrimus ipſe
Mundum mente gerens, ſimilique in imagine formans.

Hæc igitur poſterior ſententia, quæ vere Platonica dici poteſt, a Peripateticorum placitis nullatenus fere diſcrepat.

Siquidem Peripatetici poſt Ariſtotelem lib. 1. Phyſicorum cap. 8. duo admittere ſolent principia compoſitionis in corpore naturali, materiam ſcilicet, & formam, quæ forma nihil aliud eſt, quam idea divina in materia recepta, ut forma artefacti eſt idea artificis alicui ſubjecto applicata, eique inhærens. Unde forma dicitur ab Ariſtotele libro primo Phyſicorum capite ultimo, *Divinum quid*, ſcilicet ideæ divinæ ſimilitudo, aut participatio, quæ ſpeciem ac decorem materiæ tribuit.

Quocirca ſi quid Platonicos inter, & Peripateticos diſcriminis intercedat, id in eo ſolo conſiſtit, quod præter materiam, & formam, quæ principia compoſitionis dicuntur, quæque cum materia, & idea Platonicorum conſentiunt, tertium Peripatetici principium addant cum Ariſtotele libro primo Phyſicorum cap. 8. nempe *privationem*, quæ ſimul cum materia & forma, *principium generationis* ab iis dicitur. Hinc illi loquendi modi in Scholis familiares, duo eſſe corporis naturalis principia compoſitionis, ſeu *in facto eſſe*, nempe materiam & formam, ex quibus corpus naturale conſtat, & tria principia *in fieri*, ſeu generationis, ſine quibus nec eſſe, nec

concipi poteſt generatio, nempe materiam, formam, & privationem.

Generatio quippe univerſe definiri ſolet ab Ariſtotele, *tranſitus a non eſſe ad eſſe*. In quo tranſitu tria requiri exiſtimant: nempe terminum a quo fit tranſitus, qui dicitur *privatio*; terminum ad quem fit tranſitus, qui eſt *forma*: ac denique ſubjectum ipſum, quod tranſit a privatione ad formam, & eſt *materia*. Idque explicare ſolent exemplo ligni, ex quo generatur ignis: tranſit enim lignum a privatione ignis ad formam ignis.

Privatio igitur eſt terminus, unde, ſeu a quo fit generatio. Eaque, ut alibi jam dictum eſt, definitur in Scholis *abſentia formæ in ſubjecto apto ad eam recipiendam*: qualis eſt privatio formæ ignis in ligno, quia lignum poteſt eam formam recipere; ut etiam cæcitas dicitur privatio viſus in homine, quoniam aptus eſt homo ad viſum recipiendum. In eoque diſtinguunt vulgo privationem a negatione, quæ dicitur *abſentia formæ in ſubjecto inepto ad eam recipiendam*; ut abſentia viſus in lapide dicitur negatio, quia lapis non eſt aptus ad viſum recipiendum. Sed illud diſcrimen tanto ſtudio apud Auctores Latinos ſtabilitum non videtur.

Cum igitur Pythagoræi, Platonici, ac Peripatetici rem eamdem diverſis tantum vocabulis exprimant; ac materia & forma Peripateticorum nihil aliud ſint, quam materia ſecundum ideam Sapientiſſimi rerum Conditoris formata, ut Platonicis videtur; vel materia certo partium numero, certaque ratione, & ordine diſpoſita, quæ eſt ſententia Pythagoreorum: jam noſtrum eſt de his principiis, quod nobis æquum videbitur, ſtatuere. Sit igitur

PROPOSITIO I.

DUo propugnari poſſunt Peripateticorum principia compoſitionis corporis naturalis, ſcilicet materia & forma.

Probatur. Principia compoſitionis corporis naturalis ſunt ea, ex quibus corpus naturale conſtat, ut definitum eſt,

Atqui

Atqui ſunt duo, ex quibus corpus naturale, ac ſenſibile conſtat, nempe materia, quæ multis corporum ſpeciebus eſt communis; & forma, ſeu diſpoſitio materiæ, quæ ſingulas corporum ſpecies conſtituit. Unde Ariſtoteles lib. 1. Phyſicorum cap. 8. *Omnia*, inquit, *fiunt ex ſubjecto & forma; nam Muſicus conſtat ex homine, & muſica*. Idque non tantum ab Ariſtotelis, ſed etiam ab Epicuri, imo & a Carteſii Sectatoribus neceſſario tenendum eſt.

Ergo duo propugnari poſſunt Peripateticorum principia compoſitionis corporis naturalis, ſcilicet materia & forma: quamvis formæ nomen aliis quandoque vocabulis exprimatur.

PROPOSITIO II.

Nihil quoque vetat quominus tria generationis principia Peripateticorum admittantur, ſcilicet materia, forma, & privatio.

Probatur. Principia generationis corporis naturalis ea dicuntur a Peripateticis, ſine quibus neque eſſe omnino, neque concipi poteſt generatio.

Atqui tria ſunt, ſine quibus neque eſſe, neque concipi poteſt generatio corporis naturalis. Generatio quippe hoc loco definitur *tranſitus a non eſſe ad eſſe*. In quo tranſitu requiritur primo terminus, unde fit tranſitus, quique in mutatione ſubſtantiali *privationis* nomen apud Peripateticos obtinuit: ſecundo, terminus ad quem fit tranſitus, qui *forma* dicitur: ac demum ſubjectum, quod a privatione ad formam tranſit, quodque *materia prima* nominatur.

Ergo nihil vetat quominus tria generationis principia Peripateticorum admittantur, ſcilicet materia, forma, & privatio: quamvis privatio non ſit res aliqua, aut modus influens eſſe in corpus genitum; ſed terminus a quo incipere concipitur generatio, qui terminus non debet eſſe poſitivus, cum generatio ſit tranſitus a non eſſe ad eſſe.

Quæres utrum generatio hoc duntaxat modo in Scholis Peripateticis definiatur.

Reſpondeo generationis nomen tribus vulgo modis uſurpari: primo quidem generatim, ſcilicet

prout

prout ſubſtantiis & accidentibus, ſeu modis convenit: ſecundo ſpecialius, quatenus ſolis ſubſtantiis: tertio, quatenus ſolis viventibus tribuitur.

Generatio univerſe, de qua hic agimus, prout nimirum non tantum ſubſtantiis, ſed etiam accidentibus, ſeu modis competit, eſt *tranſitus a non eſſe ad eſſe*: nam non tantum ſubſtantia, verum etiam accidens, ſeu modus tranſire poteſt a non eſſe ad eſſe, ut clarum eſt.

Generatio vero, prout ſolis ſubſtantiis propria eſt, definitur ab Ariſtotele lib. 1. de generatione & corruptione cap. 4. *mutatio totius in totum, minime remanente eodem ſubjecto ſenſibili*: ut poſtquam v. g. triticum in farinam primum, tum in panem, ac poſtea in ſanguinem eſt converſum, non idem remanet ſenſibile ſubjectum in ſanguine, quod prius fuit in tritico. Sed ſi unum duntaxat, vel pauca accidentia mutentur, adeo ut idem ſubjectum ſenſibile remaneat, ut cum aqua ex calida fit frigida, tum *alteratio* tantum dicitur, non *generatio*.

Ex qua definitione manifeſtum eſt, *generationem unius*, ut ait Ariſtoteles lib. 1. de generatione & corruptione, cap. 4. *eſſe corruptionem alterius*, ſive potius arguere interitum alterius. Etenim vera tantum eſt propoſitio in ſenſu reali & identico, non vero in ſenſu formali, ut loquuntur Logici. Siquidem generatio formaliter ſpectata, & quatenus eſt tranſitus a non eſſe ad eſſe, non eſt corruptio etiam formaliter ſumpta, quatenus eſt tranſitus ab eſſe ad non eſſe: ſed tamen cum unum eſſe incipit, alterum deſinat neceſſe eſt.

Quando aliud ex alio reficit natura: nec ullam
Rem gigni patitur, niſi morte adiuta aliena,
ut loquitur Lucretius lib. 1. de Rerum natura v. 264.

Hinc etiam colligitur, generationem ſubſtantialem puncto temporis non perfici: quia mutatio totius in totum longiorem poſtulat moram, ut abſolvatur.

Generatio denique vitalis, ſive ſubſtantiis viventibus peculiaris, definitur a Sancto Thoma 1. parte, quæſt. 27. ar. 2. in corpore, *origo viven-*

ventis a vivente principio conjuncto in ſimilitudinem naturæ; hoc eſt, productio ſubſtantiæ viventis a principio quodam vivente, conjuncto per ſuam ſubſtantiam cum eo, quod generatur. Ut cum v. g. planta quædam aliam plantam generat, ipſi per ſemen a ſe exciſum conjungitur: idque in perfectam naturæ ſimilitudinem: nam quercus quercum duntaxat, non aliam arborem progenerat; ut etiam leo leonem, homo hominem, cui ſanguine conjunctus eſt, gignit. Hac definitione utuntur Theologi ad inenarrabilem Verbi Divini generationem explicandam: ſed hoc myſterium ipſis intactum relinquimus, propriiſque nos limitibus continemus. Jam ſit

CAPUT II.

De materia ſecundum Ariſtotelem.

CUm nihil ſpecialiter de privatione dicendum occurrat, circa materiam duntaxat & formam ſeorſim cum Peripateticis verſabimur.

Materia autem ab Ariſtotele ſpectatur, non prout eſt ſubſtantia quædam extenſa, ſolida, & impenetrabilis; ſed quatenus eſt principium generationis aut compoſitionis corporis naturalis ac ſenſibilis; ſeu quatenus ex ea ſimul ac forma corpus ipſum phyſicum & ſenſibile conſtat. Nam materia ab ipſo definitur lib. 7. Metaphyſic. cap. 3. *id quod neque eſt quid, neque quantum, neque quale, neque aliquid eorum, quibus ens determinatur:* id eſt, ut vulgo interpretantur, quod neque eſt ſubſtantia ſenſibilis, neque determinata quantitas, aut qualitas, nec unum ex decem prædicamentis. Unde materia hoc modo ſpectata dicitur nihil eſſe *actu*, ſcilicet nihil ſenſibile: nam neque eſt terra, neque aqua, neque ferrum, neque lignum, &c. ſed eſt hæc omnia *poteſtate*, quatenus nempe affici poteſt forma terræ, vel aquæ, vel ligni, vel ferri, &c.

Quæ quidem notio tam atomis Democriti & Gaſſendi, quam triplici Elemento Carteſii convenire poteſt. Nam neque triplex Carteſii materia, neque atomi Democriti & Epicuri ſunt quid

quid ſenſibile, puta terra, aqua, lignum, aut ferrum; neque ullam habent determinatam quantitatem, aut qualitatem ſenſibilem.

Verum cum ea definitio, quæ negativa eſt, magis nos doceat, quid non ſit, quam quid ſit materia, huic merito alteram poſitivam addidit Ariſtoteles libro 1. Phyſicorum cap. ultimo, his verbis. *Materia eſt primum ſubjectum uniuſcujuſque, ex quo inſito & remanente fit aliquod totum per ſe, & non per accidens, & in quod ultimum, ſi quid interit, abit.*

Dicitur *primum ſubjectum uniuſcujuſque* corporis: quia materia non fit ex alio priore ſubjecto.

Additur, *ex quo inſito, & remanente in corpore naturali, fit aliquod totum per ſe, & non per accidens*: quia ex materia ſimul ac forma corpus phyſicum componitur tanquam totum *per ſe*, ut Scholæ loquuntur, ideſt, totum unius naturæ, cujus ſcilicet partes eſſentiales, nempe materia & forma, ad ipſum componendum *per ſe*, & ex Naturæ inſtituto deſtinantur, ut capite ſequenti explicabimus: non vero fit totum *per accidens*, & multiplicis naturæ, cujus nimirum partes non *per ſe*, & ex Naturæ inſtituto, ſed *per accidens* tantum ad ſeſe mutuo ordinantur; qualis eſt acervus lapidum, vel quodlibet opus artefactum; quod nempe ex materia ſecunda, & forma artificiali conſtat.

Duplex quippe diſtinguitur materia a Peripateticis; nempe *materia prima*, & *materia ſecunda*.

Materia prima dicitur, quæ omni forma ſenſibili eſt deſtituta, cujuſmodi ſunt triplex materia Carteſii, atomi Democriti, quæ neque ſunt terra, neque lapis, neque ulla alia corporis naturalis ſpecies ſenſibus noſtris obvia. Unde *materia prima* idem prorſus eſt ac *corpus inſenſibile*.

Materia ſecunda vocatur, quæ aliqua forma ſenſibili inſtructa eſt, quæque a *corpore ſenſibili* minime eſt diſtincta: ideo autem *ſecunda* dicitur, quoniam ex *prima* componitur.

Circa materiam primam, prout ab Ariſtotele definita eſt, duo potiſſimum quæri ſolent in Scholis: primum quidem, an materia prima in rerum

na-

natura exiſtat: deinde an propriam habeat exiſtentiam. Sit igitur

PROPOSITIO I.

MAteria prima vere exiſtit.

Probatur. Materia prima eſt primum ſubjectum, ex quo inſito & remanente fiunt corpora ſenſibilia, quorum exiſtentiam ſuperius demonſtravimus; quo quidem ſubjecto intelligenda eſt ſubſtantia quædam extenſa, ſolida, & impenetrabilis; quatenus omni forma ſenſibili deſtituta eſt: ſive ea ſit triplex Carteſii elementum, ſive atomi Democriti & Gaſſendi, ſive quid aliud: quod nondum definimus.

Atqui exiſtit hujuſmodi ſubjectum, ex quo corpora ſenſibilia fiunt: cum nulla ſpecies corporis ſenſibilis ex nihilo fiat naturaliter, ſed tantum ex aliquo præjacente ſubjecto.

Ergo vere exiſtit materia prima: quæ quidem in omni mutationum ſerie ſemper remanet, tanquam earum mutationum & qualitatum commune ſubjectum.

Corollarium.

Materia prima ingenerabilis eſt, & incorruptibilis. Nam cum ſit primum ſubjectum, ex quo omnia fiunt, & ultimum, in quod reſolvuntur: non poteſt ipſa ex alio priore ſubjecto generari, vel in aliud ulterius reſolvi: quod tamen ad generationem & corruptionem requiritur.

PROPOSITIO II.

MAteria prima propriam habet exiſtentiam, contra ac ſentiunt Thomiſtæ.

Probatur. Materia prima definitur ſubjectum primum, ex quo inſito & remanente fiunt corpora naturalia, & in quod ultimum reſolvuntur.

Atqui ſubjectum illud propriam habet exiſtentiam, cum ſit ens phyſicum, & poſitivum, nempe ſubſtantia in longum, latum, & profundum extenſa, ſive ſolida & impenetrabilis, quatenus omni forma ſenſibili orbata eſt: ſive ea ſit triplex Carteſii materia; ſive Gaſſendi atomi; ſive quid-

piam aliud, ut jam diximus.

Ergo materia prima propriam habet exiſtentiam.

Corollaria.

Primum. *Materia prima* idem omnino eſt ac *corpus inſenſibile*, ut *materia ſecunda* eſt ipſum *corpus ſenſibile*.

Secundum. Materia dici poteſt ex corpore compoſita, & viciſſim. Siquidem materia ſecunda, ſeu corpus ſenſibile fit ex corpore inſenſibili, quod eſt materia prima.

Tertium. Materia prima ſemper habet *actum metaphyſicum*, non tantum *eſſentialem*, nempe *differentiam, ſpecificam*, qua naturaliter extenſa eſt, ſolida & impenetrabilis, in quo a rebus ſpiritalibus ſecernitur, ſed etiam *entitativum*, ut vulgo ajunt, per quem nimirum eſt *entitas*, ſive per quem *extra nihilum* ponitur, videlicet *exiſtentiam*. Cum tamen ipſa per ſe, ſeu ratione ſui ſit in potentia ad formas omnes, ſive qualitates *phyſicas* recipiendas, merito dicitur in Scholis *pura potentia phyſica*, expers ſcilicet omnis actus phyſici, ſeu formæ phyſicæ, puta formæ lapidis, vel ligni, vel cujuslibet alius corporis ſenſibilis. At dici non poteſt *pura potentia metaphyſica*, cum habeat actum *metaphyſicum*, ut modo dictum eſt.

Quartum. Hinc conſtat, omnem materiam ejuſdem eſſe ſpeciei, ſi ſecundum ſe, & ſeorſim ab omni forma ſpectetur; cum ipſi tum in corporibus cœleſtibus, tum in ſublunaribus conveniat eadem differentia ſpecifica, nempe extenſio, ſoliditas, & impenetrabilitas, per quam a ſubſtantiis ſpiritalibus diſcrepat. Quocirca minus bene Ariſtoteles pronuntiavit, Cœlos ex *quinta quadam eſſentia* a quatuor Elementis diverſa compoſitos eſſe, ut inferius videbimus.

CAPUT III.

De forma ſubſtantiali, ſeu eſſentiali ſecundum Peripateticos.

QUemadmodum ex materia ſecunda, ſeu corpore phyſico & ſenſibli, una cum forma arti-

tificiali fit totum artefactum, puta abacus, menſa, aut aliud quidpiam ſimile: ita ex materia prima, & forma naturali fit totum naturale, ac ſenſibile. Non enim ſola materia prima, citra formam aliquam naturalem, innumeras corporum ſenſibilium ſpecies conſtituere poteſt; ſicuti nec materia ſecunda: v. g. lignum, aut lapis exhibet ullam ſpeciem artificialem, puta neque Mercurium, neque Cæſarem, niſi forma quadam artificiali informetur. Uno verbo quemadmodum materia ſecunda, quale eſt lignum, marmor, aut aliud quodvis corpus ſenſibile, nihil eſt actu in ordine rerum artefactarum, ſed omnia poteſtate, quatenus omnes formas artificiales ſuſcipere poteſt: ita materia prima nihil eſt actu in ordine corporum ſenſibilium: id eſt, neque terra eſt, neque aer, neque lapis, neque aliud quidquam ſenſibile; ſed fieri poteſt hæc omnia per formam naturalem, quæ etiam eſſentialis, aut ſubſtantialis in Scholis appellatur. Quare ſit

PROPOSITIO I.

FOrma naturalis ſive eſſentialis, ſive ſubſtantialis in corpore naturali, & ſenſibili neceſſario eſt admittenda.

Probatur. Formæ naturalis, ſive eſſentialis, ſive ſubſtantialis nomine intelligitur id, per quod corpus ſenſibile in *tali eſſe*, vel ſpecie ſenſibili conſtituitur, & ab omnibus aliis ſecernitur.

Atqui in omni corpore naturali, & ſenſibili exiſtit aliquid, per quod in tali *eſſe*, vel ſpecie ſenſibili conſtituitur, v. g. in *eſſe* ferri, aut ligni, aut in quavis alia ſpecie: cum materia ſola neque ferrum ſit, neque lignum, neque ulla corporis ſenſibilis ſpecies, ſed tantum poteſtate hæc omnia dici queat, ut modo obſervavimus.

Ergo exiſtit forma naturalis, ſive eſſentialis, ſive ſubſtantialis in corpore naturali ac ſenſibili.

Verum ex corporibus naturalibus, & ſenſibilibus, aliud eſt vivens, aliud vitæ expers. Si vitæ ſit expers, illius formam naturalem, aut eſſentialem in ſola partium diſpoſitione collocatam eſſe poſtmodum oſtendemus. Quod ſi vitæ parti-

ceps fuerit, tum vel in homine ſpectatur, vel in belluis, & plantis. Sit igitur

PROPOSITIO II.

IN homine, præter certam totius corporis, ſingularumque partium conformationem, ac ſpiritus animales, a quibus proxime motus corporis exoritur, forma ſubſtantialis eſt mens ipſa, ſeu anima rationalis.

Probatur. Forma ſubſtantialis totius phyſici eſt principium illud, quod totum phyſicum in certa ſpecie conſtituit, illudque ab omnibus aliis diſtinguit, ut jam definitum eſt.

Atqui mens ipſa, ſeu anima rationalis corpori conjuncta, tanquam pars nobilior, ac ſuperior, hominem in ſua ſpecie conſtituit, eumque ab omnibus aliis ſubſtantiis phyſicis & corporeis diſcernit, ut attendenti ratio perſuadet, & a Clemente V. Pontifice Romano definitum eſt prima Conſtitutione Clementina, paragrapho *Porro* in Corpore Juris Canonici: quam Clementinam in Concilio Viennenſi promulgatam fuiſſe ait idem Pontifex.

Ergo in homine, præter certam totius corporis, ſingularumque partium conformationem, ac ſpiritus animales, a quibus proxime motus corporis exoritur, forma ſubſtantialis eſt mens ipſa, ſeu anima rationalis.

Corollarium.

Forma ſubſtantialis hominis eſt vera ſubſtantia, eaque ſpiritalis ac ſimplex, ut probavimus in Metaphyſica. Quamobrem ex materia non *educitur*, id eſt, *non producitur in materia dependenter a materia*, ut loquuntur: quia ſpiritus ortum habere nequit a corpore. Neque etiam aliqua ſui diviſione a parentibus in ſobolem *traducitur*, cum ſit ſimplex & indiviſa. Itaque *extrinſecus advenit, ac divina eſt*, ut docet Ariſtoteles lib. 2. de generat. animal. cap. 3. ſive per ſolam *creationem* a Deo producitur, cum ſubſtantia ſpiritalis aliunde proficiſci non poſſit, quam a Deo ſolo, qui, ut habetur Zachariæ cap. 12.

verſ. 1. *fingit ſpiritum hominis in eo*. Sed quo tempore ea procreatio fiat, latere nos voluit Deus: tametſi probabiliſſimum ſit, ſtatim atque corporis organici partes ſenſibiliter explicatæ ſunt, atque diſtinctæ, animam rationalem in eo produci, ut nempe ipſum informet; & cum eo totum *per ſe* conſtituat. Quæ informatio in eo maxime conſiſtere videtur, quod certos corporis motus certæ mentis cogitationes ſubſequantur, & viciſſim.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo contra primam partem Corollarii. Si anima rationalis eſſet ſimplex & indiviſibilis, non poſſet per totum corpus diffundi: quod ad formæ ſubſtantialis eſſentiam pertinet.

Reſpondeo diſtinguendo propoſitionem. Non poſſet per totum corpus diffundi, ratione ſuæ ſubſtantiæ, concedo: ratione virtutis, nego. Nam cum probabiliſſimum ſit, animam rationalem ei maxime cerebri parti conjunctam eſſe, ad quam nervi omnes appellunt, quæcumque ſit ea pars, quæ admodum incerta eſt; inde tamen in remotiſſimis corporis partibus, quæ illius virtus eſt, motus voluntarios, ſpirituum animalium beneficio, determinare ac regere poteſt, ut viciſſim ab iis excitatur ac determinatur ſecundum legem a Deo inter eam, & corpus conſtitutam, ut quæ ſalubria & noxia ſunt humano corpori, percipiat, & arcere conetur. Hinc dicitur tota in toto corpore, & tota in ſingulis illius partibus. Etenim, ut docet S. Auguſtinus, lib. 6. de Trinit. num. 8. alias cap. 6. & alibi ſæpe; *non mole diffunditur per ſpatium loci, ſed in unoquoque corpore, & in toto tota eſt, & in qualibet ejus parte tota eſt; & ideo cum ſit aliquid in quavis exigua particula corporis, quod ſentiat anima, quamvis non fiat in toto corpore, illa tamen tota ſentit, quia totam non latet*. Itaque non aliter anima rationalis *forma* hominis dicitur, quam quia eſt ſubſtantia rationis particeps regendo corpori accommodata; idque ſecundum legem inter cogitationes illius, & motus corporeos ab Omni-

potentiſſimo Conditore ſtabilitam ; ut ex eodem Sancto Auguſtino definivimus in Metaphyſica.

Inſtabis. Si res ita ſe haberet, hinc ſequeretur, ex anima rationali, & corpore *fieri totum per accidens*, non *totum per ſe*.

Reſpondeo negando propoſitionem. Nam, ut ſæpe jam admonuimus, *ens per accidens* vocatur illud, *quod conſtat ex partibus completis naturalem ad ſe mutuo reſpectum non habentibus*, cujuſmodi eſt exercitus. Sed corpus humanum, & anima rationalis, ex Naturæ inſtituto, id eſt, ex Conditoris voluntate, ad ſeſe mutuo ordinantur, ut hominem tanquam *ens per ſe*, non tanquam *ens per accidens*, componant. Quare ex anima rationali ſimul, & corpore non fit *ens per accidens*.

Urgebis. Natura ſpiritalis cum corporea conſociari non poteſt.

Reſpondeo negando propoſitionem. Id enim virtutem Divinam non excedit: cum præſertim hujuſmodi conjunctio in hoc tantum conſiſtere videatur, quod Deo volente, arctiſſimum inter mentis cogitationes, & motum ſpirituum animalium intercedat commercium: adeo, ut certos corporis motus certæ cogitationes mentis ſubſequantur, & viciſſim cogitationes mentis quibuſdam corporeis motibus occaſionem præbeant, ut ſæpe expoſuimus.

Objicies ſecundo contra ſecundam partem ejuſdem Corollarii. Niſi anima rationalis a parentibus in ſobolem per quandam propagationem, ac diviſionem transfundatur, ii ſuæ ſobolis cauſa non poterunt appellari: quod falſum eſt.

Reſpondeo diſtinguendo propoſitionem. Non poterunt appellari cauſæ ſuæ ſobolis, quoad animam rationalem, quæ non aliam habet cauſam, niſi Deum, concedo: quoad corpus, quod parentes ex propria ſubſtantia ſoboli ſuppeditant, nego. Deus igitur ſolus eſt animæ rationalis cauſa, nec quidquam a Deo per parentes niſi corpus accipimus. Quamquam, inſpecta vulgari loquendi ratione, totus filius ex mente, & corpore conſtans, a patre genitus dicitur, quia *denominatio eſt totius ſuppoſiti*: ſed hic ſtricte, & accurate, non populariter duntaxat loquimur.

PRO-

PROPOSITIO III.

FOrma ſubſtantialis corporis viventis, ſive in bellua, ſive in planta ſpectati, præter majorum partium diſpoſitionem, videtur eſſe ſubtilis quædam, & actuoſa ſubſtantia, quæ *animæ* nomine donatur. Per formam enim hoc loco non ſolam partium conformationem, quæ tamen propria eſt nominis *formæ* ſignificatio, intelligimus: ſed maxime *complementum illud ſubſtantiale*, quod corporibus viventibus motum, ac vegetationem tribuit, quodque *animæ* nomine deſignatur. Hanc propoſitionem, quam in anteceſſum ponimus, tertia parte, ubi de corporibus viventibus fiet ſermo, probare conabimur.

Corollarium.

Plantarum, & brutorum animam a parentibus in prolem propagari minime dubium eſt, ut etiam ibidem demonſtrabimus.

PROPOSITIO IV.

FOrma ſubſtantialis, ſive eſſentialis corporis ſenſibilis vitæ expertis nihil aliud eſſe videtur quam certa totius corporis ſingularumque partium diſpoſitio, ſive accidentium omnium, aut qualitatum congeries.

Probatur. Forma ſubſtantialis corporis ſenſibilis vitæ expertis eſt id, per quod corpus ſenſibile in *tali eſſe*, aut ſpecie conſtituitur, & ab omnibus aliis *eſſentialiter*, ac ſpecifice ſecernitur: nam in materia conveniunt omnia, & per ſolas formas inter ſe diſtinguuntur.

Atqui principium illud, quo corpus vitæ expers ac ſenſibile in certa ſpecie conſtituitur, & ab omnibus aliis ſecernitur, nihil aliud eſſe videtur, quam certa congeries qualitatum, aut accidentium, aut diſpoſitionum materiæ. Nam ea congerie poſita, ponitur tota ſpecies; ea ſublata, tollitur: v. g. quandiu oleoſæ, ac pingues lactis particulæ una cum ſeroſis exquiſite permiſcentur, ac uniuntur, tandiu lactis ſpecies inte-

gra ſubſiſtit : ſed ſi partes oleoſæ , & pingues a ſeroſis ſecernantur, alioque modo, & ordine inter ſe conſocientur , ac diſponantur , tunc ſpecies lactis interit, ac *butyrum*, *caſeus*, & *ſerum* prodire incipiunt: Sic per variam duntaxat partium texturam, & ſitum, ex arena, & ſale fuſis vitrum exoritur: ut æs ex cupro , & lapide calaminari ſimul colliquefactis, per ſolam partium mutationem, aut tranſpoſitionem concreſcit : & charta ex collectis undequaque pannorum, & linteorum laciniis in piſtrino contuſis conficitur, ut alia omittam experimenta , quæ in conſpectu omnium verſantur.

Ergo forma ſubſtantialis , aut eſſentialis corporis vitæ expertis , & ſenſibilis nihil aliud eſſe videtur, quam certa totius corporis , & ſingularum partium diſpoſitio, ſeu accidentium congeries.

Hanc eſſe mentem tum Ariſtotelis, tum S. Thomæ , ſola utriuſque lectio invicte demonſtrat. Nam apud Ariſtotelem libro 2. Phyſicorum capitibus 3. & 7. lib. 1. de generat. & corrupt. cap. 9. lib. 2. poſter. analytic. cap. 11. ubi de rerum cauſis differit, totis ſeptimo, & octavo Metaphyſicorum libris, ubi de forma ſubſtantiali copioſe diſputat , & alibi paſſim , forma ſubſtantialis , aut eſſentialis dicitur *ratio ſubſtantiæ*, ſive id per quod ſubſtantia ſenſibilis in tali ſpecie conſtituitur; item *eſſentia*, *eſſentiæ ratio*, *id quod res eſt*, &c. Et apud S. Thomam 1. p. Summæ Theologicæ quæſt. 15. articulis 1. 2. & 3. forma dicitur *ideæ divinæ ſimilitudo rebus ſenſibilibus impreſſa, per quam res, ſeu corpora ſenſibilia ad certam ſpeciem reducuntur*: quæ eſt etiam Platonicorum opinio, ut expoſuimus.

Atqui hujuſmodi *ratio ſubſtantiæ* , vel *impreſſa corporibus ſenſibilibus ſimilitudo* nihil aliud eſſe videtur, quam certa diſpoſitio materiæ , aut qualitatum congeries; non ſecus ac corporis artefacti forma , quæ artificis ideam exterius repræſentat , eſt mera partium corporis artefacti diſpoſitio.

Ergo forma ſubſtantialis , aut eſſentialis corporis ſenſibilis , & vitæ expertis nihil aliud eſt,

ex

ex mente Ariſtotelis, & S. Thomæ, quam accidentium, aut diſpoſitionum materiæ complexio.

Accedit auctoritas S. Auguſtini, qui libro de immortalitate animæ, num. 8. alias c. 5. ſic ſcribit: *Si ex albo cera nigrum colorem ducat alicunde, non minus cera eſt, & ſi ex quadrata rotundam formam ſumat, & ex molli dureſcat..... At ſi eorum quæ in ſubjecto ſunt* (hoc eſt, accidentium, aut diſpoſitionum) *tanta commutatio fieret, ut illud quod ſubeſſe dicebatur, dici jam omnino non poſſet, veluti cum calore ignis cera in auras diſcedit, eamque mutationem patitur, ut recte intelligatur mutatum eſſe ſubjectum, quod cera erat, & cera jam non eſt; nullo modo aliqua ratione quidquam eorum, quæ in illo ſubjecto ideo erant, quia hoc erat, remanere putaretur.*

Ergo forma aut ſpecies corporis ſenſibilis vitæ expertis in accidentium, aut diſpoſitionum congerie conſiſtit ſecundum S. Auguſtinum.

Corollaria.

Ex hac propoſitione ſequitur primo formam ſubſtantialem, aut eſſentialem corporis vitæ expertis, & ſenſibilis e materia *educi*, id eſt, ut vulgo loquuntur Scholæ, *in materia produci dependenter a materia*. *Eductio* enim formæ ex materia definiri ſolet productio formæ in materia, ita ut a materia tum *in eſſe*, tum *in conſervari*, pendeat. Idque in cauſa eſt, cur materia dicatur in Scholis concurrere ad productionem formæ *præbendo ſuum ſinum:* nam e fœcundo materiæ ſinu, ſeu gremio educitur forma.

Secundo, formam illam in materia contineri poteſtate tantum, quatenus nempe in materia recipi poteſt, eamque informare.

Tertio, illam non creari ex nihilo, ſed ex aliquo, aut potius in aliquo præjacente ſubjecto produci.

Quarto, ipſam melius *ſubſtantialem*, quam *ſubſtantiam* appellari: quoniam ad ſubſtantiam quidem corporis ſenſibilis *eſſentialiter* pertinet; ſed minime eſt ſubſtantia, vel entitas a materia diſtincta. Quamobrem a S. Thoma aliquando dicitur *forma eſſentialis*, ut 1. p. Summæ Theolo-

gicæ, quæſt. 44. art. 2. in corpore; aliquando etiam *forma naturalis*, ut quæſt. 45. art. 8. ejuſdem partis.

Quinto, in corporibus viventibus, ubi diverſa ſunt organa, & proinde diverſæ qualitates, diverſas quoque eſſe formas partiales, quæ ſub forma tota continentur, cujuſmodi ſunt forma oſſis, forma nervi, carnis, &c. quæ ſub forma tota animalis continentur: quemadmodum in toto artefacto, puta horologio, alia eſt forma rotarum, alia ponderum, vel elateriorum horologii, quæ tamen ad formam totius horologii referuntur.

Sexto demum, abſurdam videri non debere *Somatoſin*, ſeu formam, quæ *corporeitatis* vulgo dicitur, dummodo per eam intelligatur tantum differentia ſpecifica corporis generatim, quæ in eo ſita eſt, quod corpus generatim ſit ſubſtantia naturaliter extenſa, ſolida, & impenetrabilis. Nam & triplex Carteſii materia, & atomi Democriti formam habent corporis generatim ſumpti, cum ſint quid naturaliter extenſum, ſolidum, & impenetrabile, licet ſpeciem ſenſibilem aliter quam per formam ſenſibilem, ſeu partium diſpoſitionem habere nequeant.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies 1. Si forma corporis vitæ expertis, & ſenſibilis nihil aliud foret, quam certa diſpoſitio partium materiæ, aut accidentium, ſeu qualitatum concurſus, nullum eſſet diſcrimen inter *alterationem*, & *generationem*.

Atqui inſigne occurrit diſcrimen inter alterationem, per quam qualitates tantum producuntur, & generationem, per quam forma ſubſtantialis gignitur.

Ergo forma ſubſtantialis corporis vitæ expertis, & ſenſibilis non eſt ſola diſpoſitio partium materiæ, vel qualitatum, ſeu accidentium concurſus, ſed entitas aliqua, vel ſubſtantia, vel certe ſemiſubſtantia a materia ſecreta, ut ex Arabum ſententia, contra doctrinam Ariſtotelis, & S. Thomæ, propugnare ſolent recentiores Scholarum Peripatetici.

Re-

Reſpondeo negando majorem. Illud quippe inter alterationem, & generationem diſcriminis intercedit, quod in alteratione idem maneat corpus ſenſibile, quod antea fuit, cum pauca tantum ex eo pereant accidentia, pauca recens adveniant: ut cum aqua ex calida fit frigida, vel cum cera ex flava fit candida, aut ex molli dura. At vero in generatione aut omnia pereunt accidentia, aut ſi nonnulla ſuperſint, ea non ſufficiunt, ut corpus ſenſibile dici poſſit *idem*: v. g. cum cera in fumum ſoluta eſt, corpus idem appellari nequit, tametſi quædam fortaſſe accidentia, quæ prius erant in cera, puta odor, & viſcoſitas, in fumo remaneant, quia pauca hæc accidentia ad ceram conſtituendam non ſufficiunt.

Inſtabis. Si res ita ſe habeat, ſaltem generatio, & alteratio inter ſe non diſtinguuntur, niſi ſecundum *magis*, & *minus*.

Atqui id abſurdum videtur: nam *magis, & minus non mutant ſpeciem*, ut vulgari Scholarum fertur axiomate: diverſæ autem formæ diverſas ſpecies conſtituunt.

Ergo forma ſubſtantialis corporis ſenſibilis non eſt accidentium congeries.

Reſpondeo negando minorem. Nam reipſa generatio, & alteratio ſecundum *magis* & *minus* duntaxat differunt, nempe quod in generatione & corruptione major fiat mutatio, quam in alteratione.

Ad axioma autem allegatum reſpondeo cum diſtinctione. *Magis* & *minus* non mutant ſpeciem, ubi pauca duntaxat pereunt accidentia, concedo: ubi omnia, aut fere omnia intereunt, nego. Cum autem nova producitur forma ſubſtantialis, ſeu eſſentialis in corpore ſenſibili, omnia fere, quæ priori ſubjecto inerant, accidentia deſtruuntur, & nova ſuccedunt, ut cum ex ligno fit ignis, ex cera fumus, &c. Unde nova tunc ſpecies generatur: nam fumus diverſæ ſpeciei eſt a cera, & ignis a ligno. Ea enim inter ſe ſpecie cenſentur differre, in quibus apparet tanta diverſitas, ut quod de uno eſſentialiter probatum eſt, id alteri convenire non debeat, ut

E 6 di-

diximus in Logica. Atqui quodcumque de ligno, vel cera eſſentialiter probatum eſt, id neque igni, neque fumo convenire debet, tametſi accidentium tantum fiat commutatio, ut ex cera fumus, ex ligno ignis generetur. Ergo & illa, & cætera hujuſmodi corpora, in quibus inſignis aliqua facta eſt accidentium mutatio, ſpecie ſaltem differunt: atque adeo *magis & minus* mutant ſpeciem, ubi omnia, aut fere omnia pereunt accidentia.

Objicies ſecundo. Forma corporis vitæ expertis, & ſenſibilis eſt potius principium, aut radix accidentium, quam eorum congeries: v. g. forma ſubſtantialis aquæ eſt principium frigoris ejuſdem aquæ, ut ex eo conſtat, quod ſi aqua calefiat, ſtatim remoto igne forma illius ſubſtantialis priſtinum ei frigus reſtituat, ut vulgo docent Scholæ.

Reſpondeo negando propoſitionem. Entitas enim illa, aut ſemi-ſubſtantia, quæ principium foret omnium accidentium, prorſus intelligi nequit: nec quiſquam eorum, qui illam defendunt, clare diſtincteque eam hactenus expoſuit. Deinde ipſa penitus inutilis videtur ad effectuum naturalium expoſitionem. Nec exemplum vulgo allatum de reparatione frigoris in aqua ullo modo illius entitatis, aut principii exiſtentiam probat, cum ea ad aliam & forte multiplicem cauſam multo melius referri poſſit. Nam aqua calida idcirco refrigeſcit, quod partium ipſius ſenſibilium motus, in quo caloris naturam ſitam eſſe infra oſtendemus, ab aeris, & reliquorum corporum circumſtantium partibus minus agitatis retardatur. Ergo effectus ille in vanam iſtam, & a nullo unquam intellectam entitatem non eſt refundendus.

Inſtabis. Si forma nihil ſit niſi accidentium concurſus, erit accidentalis, non ſubſtantialis; totumque accidentale componet, non ſubſtantiale.

Reſpondeo negando propoſitionem. Ea quippe forma eſt ſubſtantialis, aut eſſentialis, quæ ad eſſentiam ſubſtantiæ ſenſibilis pertinet, & ſine qua corpus ſenſibile in tali *eſſe*, vel ſpecie ſenſibili non conſtitueretur. Atqui forma ſumpta pro acci-

cidentium complexione ad eſſentiam ſubſtantiæ ſenſibilis pertinet, eamque in tali *eſſe*, aut ſpecie ſenſibili conſtituit, ut jam oſtenſum eſt. Ergo forma illa eſt ſubſtantialis, non accidentalis: & totum ſubſtantiale conſtituit, non accidentale.

Objicies tertio. In ſacroſancto Altaris Sacramento remanet accidentium congeries, non autem forma ſubſtantialis panis.

Ergo forma ſubſtantialis panis eſt aliquid præter accidentium congeriem.

Reſpondeo diſtinguendo antecedens. In ſacroſancto Altaris ſacramento remanet accidentium congeries *extra ſubjectum informationis*, concedo: in *ſubjecto informationis*, nego. Simili modo diſtinguo conſequens, aut ſimpliciter nego. Accidentia igitur panis in altaris ſacramento remanent: ſed minime ſunt in ſubjecto *informationis*: nam ſubſtantia panis in Chriſti corpus revera fuit converſa: corpus autem Chriſti, quod illis accidentibus ſeu ſpeciebus ſubeſt, minime iis afficitur aut *informatur*, cum ipſa ſint accidentia panis, non corporis Chriſti; cumque corpus Chriſti ſuam habeat *formam*, nempe animam rationalem, quæ eſt *forma* corporis humani, ut diximus. Igitur accidentia panis in altaris ſacramento formæ ſubſtantialis rationem habere non poſſunt, licet exteriorem panis ſpeciem ſenſibus exhibeant.

Pro cujus reſponſionis vigore, ac omnimoda claritate, ita ut nihil amplius difficultatis remaneat in noſtra ſententia quoad myſteria Fidei,

Reſpondeo ſecundo, quod quando dicimus, formam ſubſtantialem, ſive eſſentialem corporis vitæ expertis nihil aliud eſſe, quam certam totius corporis, ſingularumque partium diſpoſitionem, ſive accidentium omnium, aut qualitatum congeriem, non intelligimus, eam partium diſpoſitionem eſſe formaliter, & identice accidentium, & qualitatum congeriem: ſed dicimus, eam partium diſpoſitionem eſſe cauſam efficientem vel quaſi efficientem accidentium, & qualitatum: quæ quidem accidentia, & qualitates non fiunt per generationem, ſed reſultant ex ea diſpoſitione

ne partium materiæ, nempe ex iis particulis hoc, vel illo modo combinatis. Cum ergo accidentia ſint effectus talis, aut talis particularum combinationis; & cum omnes effectus, a cauſa efficiente, vel quaſi efficiente dependentes, diſtincti realiter ſint a cauſa; ideo non mirum eſt, quod poſſint ſupernaturaliter abſque ſui cauſa conſervari: Deus enim quodcumque genus efficientis, vel quaſi efficientis cauſæ ſupplere poteſt. Igitur in Sacramento Altaris illæ ſpecies, ſeu accidentia Euchariſtica, cum ſint effectus reſultantes ex illa partium diſpoſitione, per quam eſſentialiter conſtituitur panis, & qua diſpoſitione ſimul cum ſui materia ablata, tollitur ipſe panis; & idem dicendum de vino: nil obſtat ſi converſo pane, & vino in Corpus, & Sanguinem Chriſti, & per conſequens ceſſante illa diſpoſitione in materia panis, & vini, remaneant virtute Divina illa accidentia, quæ jam ex prædicta diſpoſitione materiæ reſultarunt: cum enim a tali diſpoſitione ſint diſtincta realiter, utpote talis diſpoſitionis effectus, ab efficiente, vel quaſi efficiente cauſa dependentes, optime poſſunt a Deo conſervari extra ſubjectum in hac mirabili converſione. Nec tamen materiam in ſe includunt, cum ſint accidentia materialia, ſed materialia ſolum dicuntur, quia erant affectiones materiæ; & ſi de novo ſub ipſis crearetur materia diſpoſita, ut erat antea, de novo actu afficerent ipſum panem, & vinum, ſicut ante converſionem afficiebant. Hæc autem difficultas de materialitate talium accidentium eſt etiam ab aliis Scholaſticis reſolvenda. Verum penes me nulla eſt difficultas. Sicut enim Gratia Sanctificans, & aliæ qualitates ſupernaturales non ſunt ſubſtantiales ſpiritus, ſed ſolum ſpirituales qualitates; ita hæc accidentia non ſunt corpora ſubſtantialia, nec ſubſtantialiter materia, ſed accidentia ſolummodo materialia, non includentia in ſe materiam, ſed eam dumtaxat afficientia, vel afficere potentia.

Quæres, utrum materia prima, & forma ſubſtantialis revera inter ſe diſtinguantur.

Reſpondeo ita eſſe. Nam quæ ſeparari poſſunt, ea reipſa inter ſe diſtinguuntur.

Atqui

Atqui forma ſubſtantialis ſeparari poteſt a materia, primo quidem in homine, cum mens hominis, quæ illius forma dicitur, a corpore ſecernatur, tanquam res a re: ſecundo, in corporibus viventibus, cum ſubſtantia ſubtilis & actuoſa, quæ eorum anima, vel forma vocatur, a craſſioribus partibus, quæ vulgo materiæ nomine in corporibus viventibus intelliguntur, tamquam res a re pariter ſejungi valeat: tertio, in corporibus vitæ expertibus, v. gr. in ligno; nam cum lignum in ignem convertitur, ipſius forma ſubſtantialis recedit, quamvis iſte receſſus non ſit rei a re, ſed tantum modorum, aut qualitatum, aut diſpoſitionum a ſubjecto: proindeque occurrit in iis diſtinctio realis, ſaltem minor, ſeu modalis, quam explicuimus in Metaphyſica.

Ergo materia, & forma revera inter ſe diſtinguuntur.

CAPUT IV.

De principiis Democriti, & Epicureorum, tam veterum, quam recentiorum, quæ mechanica ſolent appellari.

QUæ Græci *mechanica*, hæc Latini reddere poſſunt artificioſa, aut artificioſe diſpoſita: unde *principia mechanica* non male definiuntur *ea, ex quibus corporum naturalium pendet artificium*. Hæc principia, quæ Democrito, Epicuro, eorumque ſectatoribus olim probata ſunt, noſtri temporis Philoſophis, non tantum Epicureis, verum etiam Carteſianis vehementer placent, tametſi Epicurei, & Carteſiani inter ſe non parum diſſentiant. Nam recentiores omnes ad effectuum corporeorum explicationem, materiam dumtaxat poſtulant, certa magnitudinis menſura, certo partium ſitu, & figura, certo motu, aut quiete donatam; nec quidquam aliud in corporibus naturalibus, præter has quinque affectiones, quibus artificioſe diſponuntur, ſcilicet *partium magnitudinem, figuram, ſitum, motum, & quietem*, inveniri affirmant. Partes autem, ex quibus corpora ſenſibilia conſtant, non ut ſenſibus obviæ

ſunt, ſed ut imaginatione ſola, aut intelligendi vi percipiuntur, conſiderant; primaria quippe, non ſecundaria rerum principia inveſtigant, aut ſaltem conjecturis aſſequi nituntur.

Quamvis autem iſta philoſophandi ratio ab ea, quam noſtri temporis Peripatetici ex Arabibus ſumpſerunt, plurimum recedere videatur, ipſa tamen cum Ariſtotelis, Platonicorum, ac Pythagoræorum principiis ſuperius a nobis expoſitis facile conciliari poteſt. Enimvero qui mechanicam explicandæ Naturæ rationem, ſeu methodum adhibent, nunquam quidem materiam primam, velut puram potentiam intuentur, quæ propria careat exiſtentia, quæque *propemodum nihil* ſit: neque formam ſubſtantialem in corporibus vitæ expertibus, & ſenſibilibus, quaſi *entitatem*, aut *ſemi-ſubſtantiam* a materia ſecretam concipiunt: ſed ſi materia prima pro ſubſtantia extenſa, ſolida, & impenetrabili, quatenus omni ſpecie ſenſibili orbata eſt, & omnium capax, forma vero ſubſtantialis pro iſtius materiæ conformatione ſumatur; tum ſane Epicuri, & Gaſſendi ſectatores, ipſique Carteſiani verbis tantum cum Peripateticis pugnabunt, reipſa conſentient. Nam & Gaſſendi ſectatores ſuas atomos, & Carteſiani triplicem ſuam materiam, prout omni forma ſenſibili deſtitutam conſiderant; nec eam niſi per certam partium diſpoſitionem, aut accidentium congeriem formari, vel ſpeciem, ſeu formam ſenſibilem induere arbitrantur. Id tamen inter ipſos, & Peripateticos diſcriminis ſemper intercedit, quod Peripatetici, & Galenici ſecundum Arabum doctrinam incertis, ac generalibus formæ ſubſtantialis, vel qualitatum ſenſibilium nominibus contenti, naturæ arcana, generationumque progreſſum non inquirant, aut rimentur; illi vero, mechanicarum corporis affectionum ſubſidio, corporeas mutationes, varioſque Naturæ effectus explicare ſtudeant.

Sic ubi ex ligno fit ignis, ſi Peripateticum Arabem, vel Galenicum interroges, nihil aliud reſpondebit, quam in ligno fieri tranſitum a privatione ignis ad formam ignis, nec quidquam ulterius adjiciet. Sed qui mechanicas rationes adhibent,

hibent, quid in ea generatione fiat, diligentius explorant. Ac primo, partes in ligno quieſcere, aliaſque aliis immotas adhærere obſervant. Tum flammæ acceſſu eaſdem valide, ac perniciter contorqueri, & a ſe mutuo divelli, ac diſſipari deprehendunt. Atque inde, quæ ſit ignis natura, cognoſcere, aut certe conjicere conantur, ut inferius exponemus.

Nemini igitur dubium eſſe debet, quin formæ, ſeu ſpecies corporum ſenſibilium in variis generationibus mutentur. Sed minime neceſſarium videtur eas formas, vel ſpecies, quaſi quaſdam entitates a materia diſtinctas, cum Arabibus, & Galenicis, contra doctrinam Ariſtotelis, propugnari: quandoquidem citra hujuſmodi entitates, generationem, & corruptionem corporum abſolvi perſpicuum eſt.

Quod ſi enim nihil eſſet in rerum Natura, preter unicam materiæ particulam, vel atomum, huic nihil præter certam extenſionem, motum, quietem, & figuram tribui poſſet. Sed ſi plures particulas, vel atomos ſic in unum corpus coaluiſſe fingamus, ut ſingulæ ſuas habeant determinatas figuras, varioque modo inter ſe conjunctæ, conſociatæque ſint: tum certe ordo quidam, ſitus, & contextus inter eas particulas eſt admittendus. Ac quemadmodum ex varia 24. literarum compoſitione voces innumeræ: ſic ex diverſa atomorum, vel particularum materiæ permixtione infinitæ prope res poſſunt oriri. Jam ſi hoc univerſum mundi ſyntagma, quaſi corporibus plenum, ut revera eſt, mente concipiamus, tum facile intelligemus, quo pacto ex mutuo partium acceſſu, vel receſſu, aut tranſpoſitione, vel alia quavis mutatione res pene infinitæ procreari, aut corrumpi queant.

Sic ubi triticum in farinam, & furfur convertitur, nihil in iſta mutatione, præter motum, ac diviſionem partium occurrit. Simili modo, ubi farina per aquæ affuſionem fit maſſa, quæ manibus ſubacta in clibano coquitur, nihil adhuc præter partium tranſpoſitionem, aut mixtionem obſervamus. Tum maſſa illa cocta, quæ panis dicitur, dentibus contrita, & in ventriculo variis adjuvan-

vantibus ſuccis digeſta, chyli primum, poſtea ſanguinis, & carnis ſpeciem, per ſolum partium motum, aut tranſpoſitionem, aut aliam hujuſmodi mutationem induit. Eadem prorſus obſervari poſſunt in aliis quibuſcumque generationibus, aut variationibus corporum, ut ſelectis exemplis eleganter deſcribunt recentiores Philoſophi, quorum aliqua identidem proferre, cum ſe dabit occaſio, non omittemus. Sed nunc Epicureorum, tam veterum quam recentiorum, principia explicare duntaxat aggredimur: cætera, quæ mechanicæ huic philoſophandi methodo communia ſunt, in ſua quæque loca remittimus.

Epicuro igitur, & veteribus Epicureis materia exiſtit ab æterno, licet hujus univerſi compagem initium habuiſſe concedant, ut admonuimus in Metaphyſica. Materiæ autem nomine *atomos* quaſdam, ſeu corpuſcula ſolida, & inſectilia, variis ac multiplicibus figuris inſtructa intelligunt; ex quorum corpuſculorum temerario concurſu mundum hunc fuiſſe coagmentatum, ut fortuito eorumdem diſſidio diſſolutum iri docent. Præterea ſingulas atomos in immoto, & quieto Univerſo, ferri tamen irrequietis motibus ajunt, in quibus eas ſemper fuiſſe, nunc eſſe, ac ſemper fore neceſſe ſit. Quæ omnia primo, ac ſecundo libro de rerum natura copioſe tradit Lucretius. Sed cum ibi Stoicos, & Academicos arguit, quod hunc mundum divina virtute creatum, & conſervatum, divinaque Providentia adminiſtratum velint, illuſtre ſane imbecillitatis ac cæcitatis humanæ vir cætera ingenioſus, ac perſpicax præbet exemplum.

Quapropter Gaſſendus, ac recentiores Epicurei atomos quoque ſeu corpuſcula & ſolida, & inſectilia, pro corporum ſenſibilium initiis ſtatuunt. Sed omnem atomorum motum, omnes affectiones, aut dotes in Deum creatorem, & conſervatorem, & gubernatorem refundunt: nec eas proinde cæco impetu agitari, ac temere in ſeſe invicem incurrere putant: ſed a Sapientiſſimo Motore propter fines, quos ipſe ſibi in hujus Univerſi fabrica propoſuit, conſtanti, certoque motu cieri. Hunc proinde motum ſingulis atomis, certa dumtaxat determinataque menſura, ſed perſeve-

ſeveranter fuiſſe inditum: adeo ut ſi atomi in corporibus ſenſibilibus quieſcere videantur, id ex mutua tantum earum inter ſe implicatione, non ex tarditate oriatur; nam eæ aliunde, quantum in ſe eſt, moveri nituntur, niſuſque iſte, ubi primum fractis repagulis liber exitus aperitur, in verum & localem motum erumpit.

Utrum vero corpuſcula extenſa ſimul, & indiviſibilia eſſe poſſint; item an motum habeant, aut niſum ſibi congenitum, ut Gaſſendo, & Epicureis placet, inferius excutiemus. Quanquam poſteriorem quæſtionem jam in Metaphyſica decidimus, ubi de primi motoris ſeu Dei exiſtentia verba fecimus. Sed alterum eſt Epicureorum principium, nempe *vacuum*, ſeu inane; de quo nobis paulo explicatius agendum nunc incumbit.

Vacuum porro ſæpe dicitur, quod ea, quæ ſolet continere, tum non continet: ut ſtagnum dicitur vacuum, quod piſcibus deſtitutum eſt: crumena vacua, ex qua ſubducti ſunt nummi. *Cum vas inane dicimus, non ita loquimur, ut Phyſici, quibus inane eſſe NIHIL placet: ſed ita ut, verbi cauſa, ſine aqua, ſine vino, ſine oleo vas eſſe dicamus*, inquit Tullius lib. de Fato. *Inane* quoque nonnunquam a Poetis dicitur expanſum illud, quod inter cœleſtia corpora, terramque, quam incolimus, interjectum videmus. Sed apud Phyſicos, ut modo vidimus ex Cicerone, *vacui* ſeu *inanis* nomine intelligitur *ſpatium quoddam, omni prorſus corpore deſtitutum, & aptum ut repleatur*. Quemadmodum, inquiunt, ſi Deus omnem aerem in vaſe accurate occluſo comprehenſum in nihilum redigeret, ac cujuslibet ſubſtantiæ ingreſſum in illud impediret, vaſiſque latera ſuſtineret, tum vas illud vacuum proprie diceretur: quoniam intra ſe ſpatium quoddam omni corpore privatum comprehenderet, quod ſpatium, tametſi nihil eſſet, aliquo tamen corpore poſſet repleri.

Circa hujuſmodi vacuum Philoſophos videmus in tres oppoſitas factiones eſſe diviſos, Carteſianorum ſcilicet, Peripateticorum, & Epicureorum.

Carteſiani quippe ſpatium omni corpore deſtitutum, ſive inane extenſum, non minus repugnare

gnare ajunt, quam montem ſine valle, aut circulum quadratum: quia quod nihil eſt, ſive quod inane eſt, extendi omnino non poteſt: adeo ut non modo vacuum extare negent, ſed etiam prorſus impoſſibile eſſe contendant.

Peripatetici vacuum quidem actu exiſtere negant in rerum natura: ſed tamen poſſibile eſſe ſaltem virtute Divina, ſolent affirmare.

Epicurei denique non modo poſſibile judicant vacuum, verum etiam in rebus exiſtere, penituſque neceſſarium eſſe arbitrantur. Hoc autem loco omnium optime philoſophatus videtur Carteſius ſecunda parte Principiorum num. 16. & cum eo Carteſiani omnes: quibuſcum ſit

PROPOSITIO

NEque extat, neque extare poteſt vacuum, ſeu inane.

Probatur. Vacuum, ſeu inane vulgo definitur, ſpatium aliquod expanſum omni plane corpore deſtitutum, & aptum ut repleatur.

Atqui nullum extat, neque extare poteſt hujuſmodi ſpatium: quandoquidem extenſum foret, ut ii volunt Phyſici, qui ipſum propugnant: ſed nec foret extenſum, cum *nihil* ſit, ut iiſdem placet, teſte Tullio; cumque *nihilum* & *inane* pro eodem ſumantur Iſaiæ cap. 4. v. 17. *Nihili* autem nulla eſt extenſio: nam *nihilum extenſum* contradictionem involvit: Hinc eſt quod docet S. Thomas, 3. parte q. 57. art. 4. ad 2. nullum eſſe locum, aut vacuum extra cœlum: imo nullam ibi eſſe *potentiam ſuſceptivam* alicujus corporis, ſive nullum ſpatium, quod in ſe corpora recipere valeat.

Ergo neque extat, neque extare poteſt vacuum ſeu inane.

Reſpondent Adverſarii negando minorem. Cujus probationem diſtinguunt: vacuum foret extenſum, & non extenſum, diverſa ratione, concedunt: eodem modo, aut ratione, negant. Vacuum quippe, inquiunt, eſt extenſum extenſione vacua, penetrabili, & mathematica, quæ corpora in ſe admittit; non eſt autem extenſum extenſione

ſione ſolida, aut plena, ſive phyſica, & impenetrabili, quæ nempe locum ſic occupat, ut ab eo corpus omne removeat.

Verum extenſionem illam vacuam, & mathematicam ſeu *ſpatioſum nihil*, ut a S. Auguſtino vocatur lib. 7. Confeſſ. cap. 1. nullibi extare, niſi in quorumdam imaginatione, ſic probamus. Illud nihil eſt, niſi in quorumdam imaginatione, quod neque eſt ens, neque modus entis.

Atqui extenſio vacua, ſive, ut eam appellant, mathematica, neque eſt ens, neque modus entis. Primo non eſt modus entis, cum in nullo ente, aut ſubſtantia recipiatur. Secundo non eſt ens, cum neque eſſe a Deo acceperit, qui nuſquam vacuum creaſſe dicitur; neque a ſeipſa exiſtendi vim habeat: alioqui foret ens ſumme perfectum, æternum, infinitum, & proinde Deus; quod abſurdum eſt.

Ergo extenſio illa mathematica, & vacua neque eſt ens, neque modus entis; proindeque nihil eſt: nec alibi quam in quorumdam imaginatione ſubſiſtit.

Corollarium I.

Licet *extenſionis* nomen ſit abſtractum, ut *humanitas*, aliquid tamen concretum ſignificat. Nam cum extenſio concipitur, non rei modus, qui nempe relationem habeat ad ſubjectum, concipitur; ſed aliquid abſolutum, in quo ineſt longitudo, latitudo, & profunditas: adeo ut extenſio, ſeu magnitudo trinæ dimenſionis ſit quid idem ac ſubſtantia extenſa, ſeu corpus; ut *humanitas* eſt quid idem, ac corpus & mens, ſive eſt ipſe homo.

Corollarium II.

Corpus phyſicum, & corpus mathematicum diverſo tantum, quo ſpectantur, modo inter ſe diſcrepant.

Corpus enim mathematicum vocamus, quod eſt extenſum in longum, latum, & profundum, & in quo nihil præterea conſideramus. Nam duritiem, mollitiem, & cæteras qualitates phyſicas negligunt Mathematici. Ut ſi Geometra metiri velit ſoliditatem montis, minime ſollicitus erit, an mons ille ſit durus, & lapidoſus; an mollior,

aut

aut arenoſus: id enim ad menſuram nihil attinet.

Atqui illud idem corpus, quod extenſum eſt in longum, latum, & profundum, dici poteſt phyſicum, ſi modo proprietates, aut attributa ſecundaria, quæ ab extenſione profluunt, ut motus, figura, mollities, durities &c. conſiderentur.

Ergo corpus phyſicum, & corpus mathematicum, diverſo tantum quo ſpectantur modo, inter ſe diſcrepant.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies 1. cum Epicureis. Illud neceſſario exiſtit, ſine quo nullus omnino fieret in corporibus motus, nulla rarefactio, aut condenſatio.

Atqui ſine vacuo nullus fieret in corporibus motus. Nam ut corpus moveatur, neceſſarius eſt ipſi locus. Sin autem omnia plena ſint, nullus ſupereſt locus replendus: proindeque ſi omnia ſint plena, nullus eſſe poteſt motus. Deinde non fieret quoque *rarefactio*, ſeu dilatatio partium in corpore phyſico, v. g. in lacte ebulliente, niſi *ſpatiola* vacua intra ipſius partes intercepta ampliarentur, quæ in ejuſdem condenſatione conſtringerentur.

Ergo neceſſario admittendum eſt vacuum, ſeu inane.

Reſpondeo negando minorem quoad utramque partem.

Primo enim citra vacuum fieri poteſt motus, dummodo partes liquidi, in quo fit motus, antrorſum pulſæ, ſimul & eodem temporis puncto ad tergum corporis moti recurrant. Atqui id contingere certiſſimum eſt. Nam cum v. g. piſcis in aqua movetur, anteriores quidem aquæ partes propellit, ac dividit: ſed eæ ad latera ſic feruntur, ut vicinas ſibique contiguas partes eo ipſo momento locum, qui a piſce deſeritur, a tergo cogant occupare: nec proinde neceſſe eſt, quemadmodum Epicurei contendunt, ut ſaltem aliquo momento vacuus relinquatur a piſce locus, priuſquam aqua ſuccedente repleri poſſit. Siquidem qua ratione ſeu proportione progreditur piſcis, eadem ratione, eodemque tempore ſuccedit aqua. Ergo circuitione tantum, aut motu pene circu-

lari

lari in corporis liquidi partibus opus eſſe videtur, ad motuum naturalium explicationem; minime vero ſpatio inani: eaque eſt opinio Ariſtotelis lib. 4. Phyſicorum cap. 8. & ſequentibus.

Deinde *rarefactio* quoque, & *condenſatio* corporum citra vacuum perficiuntur, ſi modo lac, aut aliud corpus ideo tantum rareſcat, ſeu intumeſcat, quod corpora quædam tenuiſſima, v. g. aer, aut fumus, aut alia hujuſmodi, ipſius meatus ſubeant: detumeſcat vero, ſeu condenſetur, quod eadem corpora ab eo recedant. Atqui lac, aut aliud corpus rareſcens per corpuſculorum ingreſſum intumeſcit, per eorumdem vero egreſſum condenſatur, ac detumeſcit, ut recte idem Ariſtoteles obſervat libri modo laudati cap. 10. noſque adhuc poſtea exponemus. Ergo citra vacuum fieri poteſt tum rarefactio, ſeu dilatatio, tum condenſatio, ſeu compreſſio partium corporis phyſici: proindeque neque in motu, neque in rarefactione, & condenſatione corporum vacuo ſpatio eſt opus.

Inſtabis. Etiamſi corporum motus, ſimulque rarefactio, & condenſatio citra vacuum amplum, ſeu *coacervatum* forſan explicari poſſint, conjunctio tamen particularum, vel atomorum, ex quibus majora conſtant corpora, ſine *vacuolis* quibuſdam, intra eaſdem atomos, aut particulas diſperſis, intelligi nequit. Cum enim eæ particulæ, vel atomi diverſas habeant figuras, non poſſunt tam apte inter ſe cohærere, quin hujuſmodi vacuitates diſſeminatas intercipiant.

Ergo ſaltem admittenda ſunt vacuola inter majorum corporum particulas diſſeminata.

Reſpondeo negando ant. Hoc enim argumentum adverſus eos tantum vim habet, qui atomos, ſeu corpuſcula ſolida, impenetrabilia, & inſectilia cum Epicureis defendunt: ſed nullius eſt efficaciæ adverſus alios, qui materiam ſubtilem, omnis figuræ capacem, nullius tenacem, cum Peripateticis, & Carteſianis propugnant. Si enim exiſtat materia ſubtilis, omnis figuræ capax, quæ corporum omnium meatus, & anfractus ſic penetret, ut omnibus eorum figuris ſeſe facillime accommodet; ſane vacuola intra corporum particulas

culas diſſeminata minime ſunt neceſſaria. Atqui admitti poteſt materia ſubtilis, omnis figuræ capax, nullius tenax; quæ in indefinitum partium numerum facillime dividatur; quæque proinde aliorum corporum meatibus occupandis, & adimplendis ſit aptiſſima. Nam durities, & inflexibilitas, quæ figurarum mutationem prohibent, non ipſi materiæ ſubtili, cujus partes ſeorſum quoquoverſus, ac perturbato motu cientur; ſed craſſioribus moleculis competunt; quarum particulæ ita inter ſe conſertæ, complicatæ, & compreſſæ ſunt, ut facile divelli, aut ſejungi non queant. Ergo ſpatiola vacua intra corporum ſenſibilium particulas diſperſa aut diſſeminata, quæ aliunde contradictionem involvunt, tueri nihil opus eſt.

Objicies 2. cum Peripateticis. Si Deus omnem aerem in cubiculo contentum in nihilum redigeret, ac parietes, & tabulata ſic ſuſtineret, conſervaretque eodem loco, ut omni externo corpori aditum intra hujuſmodi cubiculum præcluderet: tum certe exiſteret vacuum, ſive ſpatium omni corpore deſtitutum, & aptum ut repleretur.

Atqui id impoſſibile non videtur.

Ergo ſaltem virtute Divina fieri poteſt vacuum, non tantum exiguum, & *diſſeminatum*, ſed etiam amplum, & in majorem molem *coacervatum*.

Reſpondeo negando min. Hic enim duæ fiunt hypotheſes, quarum priori repugnat, & contradicit poſterior. In priori enim dicitur Deus aerem omnem in cubiculo contentum ſic deſtruxiſſe, ut *nihil*, ſeu nullam entitatem extenſam in eo reliquerit: in poſteriori vero dicitur *ſpatium* expanſum intra parietes, & tabulata fuiſſe relictum, quo ſpatio parietes, & tabulata inter ſe diſtare perhibentur. Quaſi ſpatium, quod reipſa *nihil* eſt, expandi, aut coacervari valeat. Quaſi aliquot *nihili* jugera fingere liceat, quorum interjectu duo plurave corpora diſtare inter ſe dicantur. Id ſane repugnantiam involvit. Atque ita ſi Deus in nihilum redigat aerem intra parietes, & tabulata, ſeu contignationes cubiculi interceptum, tunc & parietes, & tabulata neceſſario ſe tangent, cum inter ipſa nihil intercedat.

Sed

Sed inquies: Spatium illud, quamvis inane ſit, in longum tamen, & latum, & profundum expanditur.

Reſpondeo negando propoſitionem. Spatium enim, quod vacuum dicitur, contradictionem involvit. Quippe extenſum eſt, ut vulgo ajunt, & tamen nihil eſt, cum neque ſit res, neque rei modus: nihili autem nulla eſt extenſio: adeoque ſpatium extenſum, & vacuum impoſſibile eſt.

Inſtabis. Clare ac diſtincte concipitur ſpatium omni corpore deſtitutum.

Reſpondeo negando propoſitionem. Quod enim ex infantiæ tantum præjudiciis, & imaginationis ludificationibus ortum habuit, id clare diſtincteque non percipitur. Atqui ſpatium inane ex præjudicatis tantum infantiæ opinionibus, & imaginationis erroribus originem habuit; ſcilicet ex eo quod ubicumque nihil admodum ſenſibile conſpiciebamus, ibi nihil eſſe judicaverimus. Nam infantes, & ruſtici nihil inter Solem & nos, niſi forſan craſſiores fumos, viciniorEſque nubes, & aves, aut muſcas intercedere autumant. Et ipſi Poetæ imaginationi plus æquo indulgentes cœleſtia ſpatia *longum inane* appellare ſolent: tametſi clara diſtinctaque mentis idea *nihilum* ut extenſum nunquam exhibeat. Ergo ſpatium omni corpore deſtitutum clare, & diſtincte non percipitur: ſed tantum imaginationis fœtus eſt infantiæ præjudiciis innutritus.

Urgebis. Si Deus extra hoc univerſum tres globulos eburneos crearet, qui ſe ſe in puncto duntaxat phyſico contingerent, ii inane ſpatium intra ſe interciperent.

Reſpondeo negando propoſitionem, propter falſam, & abſurdam hypotheſim. Nam Deus quidem vel tres, vel plures globulos extra mundum creare poteſt. Sed ſi eos a Deo ſic conjunctos fingas, ut ſpatium vacuum, & extenſum citra materiam ullam intra ſe comprehendant; tam profecto abſurdum, & impoſſibile id videtur, quam ſi globulum in cubo productum a Deo diceres, qui ipſius cubi angulos accurate compleret: utrobique enim manifeſta apparet contradictio. Deus igitur poteſt cubum procreare, poteſt & globum:

ſed globum in cubo, qui cubi angulos perfecte repleat, non poteſt; quia res manifeſtam involvit contradictionem. Sic etiam infinitos globulos efficere poteſt Deus: ſed eos ita conjungere, ut ſpatium vacuum, id eſt, nihilum expanſum intra eos interjaceat, non poteſt: idque non propter Conditoris impotentiam, ſed propter rei repugnantiam, nihili enim nulla eſt, nec cogitari poteſt extenſio.

Corollarium.

Ex eo efficitur, *Naturam*, ſive corpora naturalia a vacuo non abhorrere, ut aliquot abhinc ſeculis, ad noſtra uſque tempora in Scholis invaluit opinio. Primo quia corpora naturalia, utpote ſenſu deſtituta, nec horroris, nec metus ſunt capacia. 2. Quia vacuum nihil eſt, nullumque adeo terrorem incutere poteſt. Quamobrem unica cerebri vacuitas hominibus eſt pertimeſcenda, quam malo ſuo fato in rerum natura exiſtere nonnulli demonſtrant, ut ille, quem Ovvenus notat Epigrammate 23. libri primi.

Eſſe in Natura vacuum cur, Marce, negaſti?
Cum tamen ingenii tam ſit inane caput.

CAPUT V.

De principiis Carteſii.

Carteſius in eo cum Gaſſendo conſentit, quod principia quoque mechanica, ex artificioſa ſcilicet partium materiæ diſpoſitione petita, ad rerum naturalium explicationem adhibeat: licet ambo in pluribus magni certe momenti capitibus omnino inter ſe diſſentiant. Nam, ut cætera prætermittam, Carteſius extenſionem localem in longum, latum, & profundum eamdem eſſe rem, ac materiam ipſam ſeu corpus, nec conſequenter ullum extare poſſe inane ſpatium, arbitratur. Deinde cum nullos videat diviſibilitatis fines in ſubſtantia extenſa, nec eam tamen in *infinitum* diviſibilem pronunciare audeat cum Peripateticis; ipſam non cum Gaſſendo, & Epicureis, in atomos duntaxat abire, ſed in partes minores in *indefinitum* divi-

di

di poſſe affirmat. Denique omnem materiam vult eſſe *inertem*, nec ulla ſe ſe movendi virtute præditam: cum Gaſſendus, & Epicurei *actuoſas* eſſe atomos, & in perpetuo niſu ſemper verſari, atque ad ſe ſe movendum paratiſſimas exiſtiment.

Verum Carteſii hypotheſim circa rerum primordia inferius exponemus, ubi de ſtellis fixis, & generali mundi hypotheſi diſputabimus. Hic tantum breviter obſervamus (quod exhibet tabula 20.) univerſam hanc mundi compagem ſecundum Carteſium cogitari poſſe in varios ab Auctore naturæ diſtributam vortices, ex materia ſecundum ſe quidem homogenea, ſed ſecundum figuram, & motum heterogenea conſtantes, ita ut in cujuſque vorticis centrum ingens aliqua materiæ ſubtiliſſimæ, nullius figuræ tenacis, omnium facile capacis copia confluxerit, quæ primum elementum dicitur, quæque quamlibet ſtellam fixam conſtituit.

Deinde circa quamlibet ſtellam fixam perpetuo circumagi putat æthercam, ſive cœleſtem ſubſtantiam, ex particulis præſertim globoſis compoſitam. Cum enim quælibet materiæ partes, non tantum ſimul circa commune vorticis centrum, ſed etiam ſigillatim circa centrum proprium, juxta hanc hypotheſim, torqueantur; ſi quas habuerint prominentias, aut angulos, continuo affrictu abradi debuere, earumque ramenta in tenuiſſimam *primi elementi* ſcobem faceſſere oportuit. Atque ita quod in iis ſupereſt, id globoſum ſeu ſphæricum eſſe neceſſe eſt; idque *ſecundum* dicitur *elementum*, quod perpetua converſione a centro recedere ſecundum legem motuum inferius explicandam, quantum in ſe eſt, conatur.

Præter hæc elementa occurrit craſſior materies, quæ ex anguloſis primi elementi ramentis ſibi mutuo adhærentibus conſtat, quæque *tertium elementum* ab eodem Carteſio nominatur, ac in terra, planetis, omnibuſque opacis corporibus reperitur.

Primum igitur elementum Carteſianum eſt materia quædam admodum ſubtilis, liquida, perniciſſimo motu agitata, nullius figuræ tenax, o-

mnium facile capax, quæ proinde quorumcumque corporum meatus promptiſſime ſubire, ac replere poteſt. Hujus elementi in ſole, & ſtellis fixis, ac demum in omnibus ignitis, & lucidis corporibus magna copia viget.

Secundum elementum ex minutiſſimis globulis conſtat, qui tamen anguſtiſſimos majorum corporum meatus non penetrant, ut primum elementum, quia paulo craſſiores ſunt, quam primi elementi particulæ, nec figuram ſuam tam facile mutant. Deinde ii etiam intra ſe ſpatiola quædam relinquunt, quæ primo elemento compleri debent. Ex ea autem globoſa materie prodiit æther ſeu cœlum. Unde ipſa *ætheræ ſubſtantiæ* nomine a nobis ſæpius deinceps eſt deſignanda.

Tertium denique elementum ex primi elementi particulis originem ducit, quatenus nimirum tenuiſſimæ iſtæ particulæ ſic inter ſe conjunctæ, & implexæ ſunt, ut quaſdam moleculas componant craſſiores, & ramoſas, quæ amiſſo motu tertii elementi formam induunt, hocque elementum in corporibus opacis, ut in Terra, & omnibus Planetis, præcipuum habere videtur locum.

Nunc ſi quis noſtram de principiis Carteſianis ſententiam requirat, eam utique circa materiæ, ſeu ſubſtantiæ corporeæ, & extenſæ naturam; circa vacuum ſeu inane tam expanſum, quam diſſeminatum antea declaravimus: quid vero de diviſibilitate materiæ ſtatuendum credamus, poſtmodum aperiemus. Quapropter duo tantum nobis occurrunt hoc loco definienda: primum, an materia omnis ſit *homogenea*, ſive ejuſdem ubique generis, & rationis, ut putat Carteſius: deinde utrum triplex Carteſii elementum aliqua ratione probari, aut ſuaderi poſſit. Sit igitur

PROPOSITIO I.

Materia prima, ex qua corpora naturalia, & ſenſibilia conſtant, ejuſdem ubique generis aut rationis eſſe videtur.

Probatur. Materia, ex qua corpora naturalia, & ſenſibilia conſtant, eſt ſubſtantia quædam naturaliter extenſa, ſolida, & impenetrabilis.

At-

Atqui ſubſtantia extenſa ubique homogenea eſt, ſive ejuſdem generis, & rationis: nam ubique eadem idea concipitur, nec ulla nos cogit ratio diverſas genere partes in ea ſtatuere, cum citra genericam partium diverſitatem omnibus plane corporibus, etiam diverſis, componendis ſufficiat.

Ergo materia prima, ex qua corpora naturalia, & ſenſibilia conſtant, ejuſdem ubique generis, & rationis eſſe videtur.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies 1. Si materia etiam ſine affectionibus mechanicis, magnitudine, figura, ſitu, motu, & quiete concepta, ejuſdem ubique generis, non diverſæ naturæ, vel rationis eſſe fingatur, nullo modo incredibilis illa, quæ in corporibus naturalibus conſpicitur, varietas explicari poterit.

Reſpondeo negando propoſitionem. Varietas enim illa non a materia, ſed a forma, hoc eſt a varia materiæ diſpoſitione ducenda eſt. Sic partes aquæ, ubi ſeorſim moveri deſinunt, ac ſimul compinguntur, tum in glaciem, quæ aquæ admodum eſt abſimilis, concreſcunt. Sic ex variis terræ ſuccis per ſolam eorum in arboris fibrillis percolationem, vel cortex, vel lignum naſcitur. Sic ex pane, & eduliis chylum, ſanguinem, oſſa, & carnes, quæ inter ſe magnopere diſcrepant, per ſolam partium tranſpoſitionem, vel variationem, vel novum ordinem, aliamve quamlibet formæ, aut diſpoſitionis mutationem quotidie produci videmus; non ſecus ac in aliis quibuslibet corporum ſenſibilium mutationibus, aut generationibus fieri ſolet, quas hoc loco congerere nihil opus eſt. Ergo corporum naturalium varietas cum materiæ *homogeneitate* apprime conſentit.

Objicies 2. Si materiæ *homogeneitatem* cum Democrito, Epicuro, ipſoque Carteſio tueamur, quid obſtare poterit, quominus *homœomeriam* Anaxagoræ, id eſt, partium ſimilaritatem, quæ tamen ab omnibus pene Philoſophis exploſa eſt, defendamus?

Reſpondeo longe diſparem eſſe rationem homogeneitatis, quam cum Democrito, Epicuro, Car-

 teſio,

teſio, aliiſque propugnamus, & homœomeriæ, quam inducebat Anaxagoras. Quippe nihil aliud ſibi volunt Democritus, & Epicurus, cum materiam ejuſdem ubique rationis defendunt, quam eſſe *atomos ejuſdem generis, figura tantum, vel forma diſcrepantes*, ut refert Ariſtoteles lib. 1. Phyſic. 2. Nihil aliud putat Carteſius, quam materiam eſſe ubique ſubſtantiam naturaliter extenſam, quæ ſi vario modo figuretur, moveatur, aut diſponatur, innumeras corporum ſenſibilium ſpecies exhibere poſſit. Quamobrem juxta hanc ſententiam omnia non ſunt actu in omnibus ſecundum proprias ſpecies ſeu formas, ſed tantum poteſtate, quatenus ſcilicet ex iis vario modo mutatis quælibet educi poteſt ſpecies. At vero Anaxagoras per ſuam *homœomeriam*, ſive partium ſimilaritatem, omnia in omnibus actu ſecundum proprias formas latere exiſtimabat, ita ut in pane v. g. & fructibus eſſent actu tum oſſicula, tum ſanguinis guttulæ, tum carnis moleculæ, aliaque id genus, ex quorum collectione oſſa majora, ſanguis ſenſibilis, carnes, & cætera omnia procrearentur. Unde *homœomeria*, etiam *panſpermia*, id eſt omnium in omnibus diſſeminatio, fuit appellata. Sed de ea audiendus eſt Lucretius lib. 1. de rerum natura v. 830. & ſequentibus.

Nunc & Anaxagoræ ſcrutemur homœomeriam,
Quam Græci memorant, nec noſtra dicere lingua
Conceſſit nobis patrii ſermonis egeſtas.
Sed tamen ipſam rem facile eſt exponere verbis;
Principium rerum quam dicit homœomeriam,
Oſſa videlicet e pauxillis atque minutis
Oſſibu; ſic & de pauxillis atque minutis
Viſceribus viſcus gigni; ſanguemque creari,
Sanguinis inter ſe multis coeuntibu guttis;
Ex aurique putat micis conſiſtere poſſe
Aurum, & de terris terram concreſcere parvis;
Ignibus ex ignem; humorem ex humoribus eſſe.
Cætera conſimili fingit ratione, putatque.

Quibus verbis homœomeriæ Anaxagoræ, noſtræque homogeneitatis diſcrimen nemo eſt qui facile non percipiat. Nunc igitur ſit

PRO-

PROPOSITIO II.

MAgna probabilitate defendi poſſunt tria Carteſii elementa, triplexve materies; ſcilicet materia *primi elementi*, quæ ſubtiliſſima eſt; materia *ſecundi elementi*, ſeu *globoſa*; & materia craſſa, ſeu *ſtriata*, ac *tertii elementi*.

Probatur. Tot agnoſci poſſunt materiæ ſpecies, aut elementa, quot ſunt præcipua corporum naturalium diſcrimina in hoc Univerſo, quæ aliunde quam a variis elementis prodire non videntur.

Atqui tria ſunt præcipua in hoc aſpectabili mundo corporum naturalium diſcrimina, quæ aliunde quam a variis materiæ ſpeciebus aut elementis profluere non videntur.

1. Etenim quædam cernuntur corpora, quæ lumen ex ſe emittunt, quæque *lucida* vocantur, ut Sol, & ſtellæ fixæ, in quibus materia primi elementi potiſſimum dominatur, ut jam diximus, & amplius explicabimus poſtea, ubi inveſtiganda erit ignis natura.

2. Extant alia corpora, quæ lumen per ſe tranſmittunt, quæ *pellucida*, ſeu *diaphana* appellantur, cujuſmodi eſt cœlum, ſive liquidum illud expanſum, in quo ſtellæ omnes, planetæ, orbiſque noſter terraqueus continentur. Quod quidem liquidum expanſum ex globoſa, ſeu ſecundi elementi materia conſtare ſaltem majori ex parte dicitur: idque probabilitate non carere oſtendemus, cum de liquiditate, & humiditate agemus.

3. Denique occurrunt corpora, quæ lumen remittunt, quæque *opaca* nominantur, ut ſunt planetæ omnes, & Terra, quam habitamus; omniaque paſſim, quæ in Terra naſcuntur: in quibus omnibus craſſa, aut ſtriata materies præcipuum ſibi locum vindicat, ut videri poteſt apud Carteſium tertia parte Principiorum, num. 52.

Ergo magna probabilitate defendi poſſunt tria Carteſii elementa, ſive materia primi, materia ſecundi, & materia tertii elementi.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies 1. Materia ubique ſui ſimilis eſt, non diverſæ rationis, aut modi; ut ſuperiori propoſitione oſtendimus.

Ergo defendi non poteſt triplex materiæ ſpecies.

Reſpondeo diſtinguendo antecedens. Materia ſecundum ſe ſumpta eſt unius modi, ac ſibi ubique ſimilis, quatenus nempe eſt ſubſtantia extenſa, concedo: materia, ſecundum diverſas formas ſenſibiles, aut inſenſibiles ſpectata, eſt unius duntaxat modi, nego: quare nego conſequentiam. Hic vero materiam ſpectamus, prout diverſis formis, ſaltem inſenſibilibus eſt inſtructa; nempe vel quatenus ex ſubtiliſſimis, ac tenuiſſimis primi elementi particulis conſtat, quæ & perniciſſimo motu abripiuntur, & quamlibet figuram facillime ſuſcipiunt; vel quatenus ex ſubtilibus quidem ſecundi elementi globulis componitur; ſed qui tamen primi elementi particulis paulo craſſiores ſunt, minuſque celeriter agitati; vel denique prout ramoſas, aut ſtriis aſperas partes continet, ac tertium elementum dicitur. Hanc porro triplicem materiæ ſpeciem in corporibus naturalibus diſtinguendam eſſe, non tantum ex iis, quæ de ſtellis fixis, de cœleſti ſubſtantia, & planetis attigimus, ſed etiam ex corporibus, quæ nobis ſunt contigua, licet concludere. Nam terreſtres, opacæ, & compactæ partes, quæ in terra, in ligno, in lapidibus, cæteriſque duris, & craſſis corporibus reperiuntur, ad tertium elementum ſine controverſia referuntur; liquores autem, ut aer, aqua, vinum, & alia id genus, ſecundo elemento innatant, a quo eorum partes ſeorſim in perpetuo motu continentur, non tamen ea velocitate, qua corpora fervida aut ignea, quæ in primo natant elemento, moveri deprehenduntur. Si enim igni imponatur liquor aliquis, ipſiuſque partes celeriori agantur motu, tum incaleſcit, & quandoque in ignem convertitur. Imo dura quædam corpora, ut aurum, argentum, & cætera metalla, ignis vi liqueſcunt, & igneam induunt naturam, ubi ſingulæ eorum par-

particulæ ſigillatim a primo elemento in quamlibet loci partem, ea qua par eſt pernicitate, contorquentur. Quapropter triplex illa materiæ ſpecies, aut elementum magnam præ ſe fert veriſimilitudinem, adeoque probabiliſſime poteſt defendi.

Objicies 2. Ea non ſunt prima elementa, quæ in infinitum, aut certe in indefinitum poſſunt dividi.

Atqui tria Carteſii elementa vel in infinitum, vel ſaltem in indefinitum dividi poſſunt, ut ipſemet ſtatuit.

Ergo non ſunt prima corporum naturalium elementa.

Reſpondeo diſtinguendo majorem. Ea non ſunt prima elementa, quæ dividi poſſunt in partes minores, & minores in indefinitum, ſi primi elementi nomine id intelligas duntaxat, quod ſimplex eſt, indiviſibile, qualis ab Epicureis dicitur eſſe atomus, concedo: ſi primi elementi nomine intelligas ſubſtantiam extenſam, omni forma ſenſibili deſtitutam, ex qua ſpecies ſenſibiles componantur, & in quam velut in commune principium reſolvantur, nego: quare concedo min. & nego conſequentiam. Igitur per primum elementum vel ſignificatur quiddam ſimplex, & indiviſibile, quale nullum fortaſſe corpus concipi poteſt, quicquid contendant Epicurei: vel intelligitur materia omni forma, aut ſpecie ſenſibili deſtituta, quæ apta ſit ad corpora ſenſibilia, cujuſcumque ſint formæ aut rationis, componenda. Si primo modo ſumatur elementum, nulla ſunt neque apud Carteſium, neque apud Ariſtotelem, & Peripateticos hujuſmodi prima elementa: cum materia ſemper dividi poſſit, aut certe ſemper diviſibilis concipiatur. Sed ſi ſecundo ſenſu elementi nomen accipiatur, recte profecto elementa Carteſii, prima rerum initia poterunt haberi; nam nihil vetat, quominus ex iis conſtent corpora ſenſibilia, cujuſcumque ſint modi, vel rationis; in eaque per ultimam analyſin reſolvantur: principia quippe Carteſii dici poſſunt materia prima omni plane forma ſenſibili deſtituta.

Quæres, An Carteſius in rerum naturalium

explicatione Epicuro ſit præferendus.

Reſpondeo ita eſſe. Quia Carteſius ſupremum Naturæ Auctorem, ac mundi gubernatorem ubique celebrat, eumque omnium motuum cauſam eſſe oſtendit: Epicurus vero corporum ſenſibilium generationem, ſummumque naturæ artificium in temerarium duntaxat, fortuitumque atomorum congreſſum refundit. Quare Carteſius ab omni impietate in Deum eſt immunis; non item Epicurus, qui divinam Providentiam ſuſtulit, omnemque ex hominum mentibus Dei notitiam expungere eſt conatus.

SECTIO III.

De principiis ſenſibilibus, & ſecundariis corporum naturalium, & mixtorum.

PRincipia ſecundaria, aut ſenſibilia vocantur, quæ ſenſibus percipi poſſunt, & ex aliis prioribus conſtant: eaque ſunt tum Peripateticorum, tum Chymicorum elementa, quæ per primam, magiſque obviam corporum naturalium, & mixtorum analyſin, ſeu reſolutionem deteguntur. De his autem agendum nobis eſt hac ſectione ſeptem capitibus.

Ac 1. quærendum, quid ſit, & quotuplex elementum ſenſibile, & ſecundarium.

2. De igne agendum.

3. De aere.

4. De aqua, & terra.

5. De ſale, ſulphure, & mercurio.

6. De horum elementorum mixtione.

7. De mixti reſolutione.

CAPUT I.

Quid ſit, & quotuplex elementum ſenſibile, ac ſecundarium corporum mixtorum.

QUæ hactenus ex omnium pene Philoſophorum placitis elementa recenſuimus, ea prima dicuntur principia corporum omnium, tam ſimplicium, ut vocant, (quæ nempe ex diverſis corpori-

poribus ſenſibilibus non componuntur, cujus generis ſunt aer, aqua, & terra,) quam mixtorum, quæ ex prioribus illis corporibus ſenſibilibus conſtant : ut ſunt animalia, vegetabilia ſeu plantæ, & foſſilia ſeu mineralia, in quibus ſolis Chymicorum operationes verſantur. Sed nunc de elementis tantum ſenſibilibus, & ſecundariis corporum, ſcilicet mixtorum, agere conſtituimus, eorumque naturam & numerum, quantum per rerum obſcuritatem licet, inveſtigare contendimus.

Quamvis igitur elementi nomen pro primis rerum initiis ſæpius ſumatur, ut cum atomi ab Epicureis, vel triplex materiæ ſpecies a Carteſianis, corporum naturalium, non ſecus ac literæ dictionum elementa a Grammaticis, appellantur; hic tamen eo nomine principium duntaxat ſecundarium, & ſenſibile, cum Platone, Ariſtotele, Plutarcho, cæteriſque intelligimus, ex quo proxime, & ſecundario tantum corpora ſenſibilia, & mixta coaleſcunt, & in quod proxime reſolvuntur. Plutarchus enim libro 1. de placitis Philoſophorum Thaletem reprehendit, quod nullum inter elementa, & principia diſcrimen eſſe voluerit ; cum tamen elementum compoſitum ſit ex principiis, principia vero ex aliis prioribus non conſtent. Unde

Elementum ſic ſumptum definitur ab Ariſtotele libro 3. de Cœlo cap. 3. *corpus quoddam, in quod cætera corpora proxime dividuntur, ſeu reſolvuntur, in quibus ineſt potentia, aut actu ; ipſum autem in ſpecie ſua eſt indiviſibile*. Sic aqua v. gr. dicitur elementum, quia in eam, non ſecus ac in alia elementa, proxime reſolvuntur corpora mixta, in quibus aqua eſt *actu* & *potentia* ; actu quidem, *ſecundum entitatem*, ſeu ſubſtantiam; potentia vero *ſecundum ſpeciem*, aut apparentiam ſenſibilem, ut inferius dicemus : ipſa autem aqua in diverſas ſpecies dividi aut reſolvi non poteſt : nam licet in vapores extenuata ſit, ubi tamen vaporum particulæ rurſus coeunt, in aquam ſemper revertuntur.

Quo vero numero ſint illa elementa ſenſibilia, ex quibus mixta conſtant corpora, non facile eſt definire. Nam alii unum tantum eſſe volunt cor-

porum mixtorum elementum, ut Heraclitus *ignem*: quod tamen quo ſenſu intelligendum ſit, conſuli poteſt Cicero l. 3. de natura Deorum: Anaximenes, teſtibus eodem Tullio lib. 1. de natura Deorum, & Plutarcho lib. 1. de placitis Philoſophorum, *aerem*: Thales Mileſius *aquam*: Pherecides *terram*. Alii quatuor recenſent elementa, ut Empedocles *ignem*, *aerem*, *aquam*, & *terram*: eumque ſecuti ſunt Ariſtoteles, Hippocrates, Peripatetici, & Galenici: quos omnes in Empedoclis perſona refellit, aut refellere conatur Lucretius lib. 1. de Rerum natura, hac præſertim ratione; quod elementa & principia unum quid & idem, nempe atomos & inane ſignificent; cum tamen elementa, prout hic ſumuntur, ex principiis componi certiſſimum ſit.

Iis omnibus accedunt Chymici, qui præter terram, quam *caput mortuum*, & aquam, quam *phlegma* nominant, *ſalem*, *ſulphur*, & *mercurium*, ſive *ſpiritum* inducunt; ex quibus tanquam elementis corpora mixta, quæ in terra, in aqua, & in aere cernuntur; quæque ſunt vel *animalia*, vel *vegetabilia*, ſeu *plantæ*, vel *foſſilia*, ſeu *mineralia*, componi aſſeverant. His obſervatis, ſit

PROPOSITIO I.

EX quatuor vulgatis Peripateticorum elementis, tria ſaltem hoc nomine videntur inſignienda, aer ſcilicet, aqua, & terra.

Probatur. Elementum, prout hic ſumitur, eſt corpus quoddam ſenſibile, ex quo proxime componuntur, & in quod reſolvuntur corpora mixta, nimirum animalia, vegetabilia, & foſſilia: ipſum vero ſpecie ſua ſimplex eſt, nec in partes *heterogeneas*, ſeu diverſæ rationis, quæ ſub ſenſus cadant, poteſt dividi, ut ex Ariſtotele definitum eſt.

Atqui ex quatuor vulgatis Peripateticorum elementis tria ſaltem, nempe aer, aqua, & terra, dici poſſunt corpora ſecundum ſpeciem ſuam ſimplicia, ex quibus proxime componuntur, & in quæ reſolvuntur mixta, ſcilicet animalia, vegetabilia, & foſſilia. Nam aer purus, & aqua itidem pura in diverſas ſpecie naturas ſenſibiles di-

dividi nequeunt, non magis quam terra ab omnibus *heterogeneis* partibus expurgata, cujuſmodi eſt *caput mortuum* Chymicorum, de quo inferius. Non enim hactenus vel Naturæ, vel Artis viribus effectum vidimus, ut vel aer, vel aqua, vel terra in alias corporum ſpecies ſenſibiles per ſui diviſionem reſolveretur.

Ergo ex quatuor vulgatis Peripateticorum elementis, tria ſaltem hoc nomine videntur inſigniendа, aer ſcilicet, aqua, & terra.

PROPOSITIO II.

PRincipia quoque Chymicorum, ſal, ſulphur, & mercurius ſive ſpiritus, inter elementa ſecundaria, & ſenſibilia corporum mixtorum annumerari poſſunt; ſed tamen minus proprie quam aer, aqua, & terra.

Probatur prima pars. Ea inter elementa ſecundaria, & ſenſibus obvia numerari poſſunt, quæ per primam, & proximam corporum mixtorum analyſin, ſeu reſolutionem prodeunt.

Atqui principia Chymicorum per primam & proximam corporum mixtorum reſolutionem prodeunt. Idque quamvis patefacere, ac velut oculis ſubjicere in mineralibus ſit arduum; in vegetabilibus tamen, & animalibus facillimum eſt, ut ſpeciatim in ligni virentis combuſtione declarat experientia. Etenim in eo primum egreditur fumus, in quo reperiuntur tum ſal volatilis, ſeu ſpiritus ſalinus, qui oculos acerrime pungit; tum aquoſæ & aereæ particulæ, quæ per aerem diſſipantur. Deinde poſt harum partium diſceſſum ſulphurea ſeu oleoſa ſubſtantia incendio abſumitur: cujus etiam partes ſubtiliores cum ſpiritibus ſalinis ſurſum efferuntur, ut videre eſt in fuligine. Poſtea ſal in cineribus ſuperſtes manet, unde per lixiviam educitur, eo, quo dicemus, modo. Denique quod expreſſo ſale reliquum eſt, terra vocatur, ſeu caput mortuum.

Ergo præter aquam, & terram, inter elementa ſecundaria, & ſenſibus obvia poſſunt ſal, ſulphur, & mercurius annumerari.

Probatur ſecunda pars. Ea non tam proprie ele-

elementa vocantur, quam aer, aqua, & terra, quæ natura ſua minus ſimplicia ſunt, & quorum aliqua in diverſas ſpecies ſenſibiles plerumque abeunt.

Atqui ſal, ſulphur, & mercurius, ſeu ſpiritus ſecundum ſpecies ſuas minus ſimplicia ſunt, quam aqua, & terra: nam plurimæ ſunt ſalium formæ, plurimæ oleorum & ſpirituum ſpecies; imo oleum in ſpiritum, & ſpiritus in aquam abit, ut infra explicabimus.

Ergo elementa Chymicorum minus proprie hoc nomen ſibi vendicant, quam aer, aqua, & terra.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo contra primam propoſitionem. Nihil obſtat quominus *ignis* inter elementa ſenſibilia numeretur, ut Peripateticis placet.

Ergo non tria duntaxat, ſed quatuor admitti debent elementa ſenſibilia.

Reſpondeo negando antecedens. Ignis enim, ſaltem ille, quo utimur, appellari non poteſt elementum, ex quo mixta componantur. Siquidem corpus, quod ex partibus diverſæ rationis conſtat, minime eſt elementum, ut jam definitum eſt. Atqui ignis, quo utimur, ex diverſæ rationis partibus conſtat, nempe ex partibus præſertim ſulphureis, ac nitroſis, a materia ſubtili agitatis, ut ſequenti capite dicemus. Ergo ignis, quo utimur, proprie non eſt elementum. Aeri quidem admixtæ ſunt partes nitroſæ, & mari partes ſalinæ: attamen eæ partes neque ad aeris, neque ad aquæ naturam pertinent. Sed partes ſulphureæ, & nitroſæ ad ignem conſtituendum neceſſario requiruntur, ut proximo capite videbimus.

Sed inquies. Tot ſunt elementa ſenſibilia, quot ſunt corpora, in quæ reſolvi poteſt mixtum.

Atqui ſunt quatuor corpora, ut obſervant Peripatetici, in quæ reſolvi poteſt mixtum: nam cum v. gr. lignum comburitur, partes illius oleoſæ, & inflammabiles in ignem vertuntur; fumus in aerem, & aquam; cineres in terram abeunt.

Ergo ſunt quatuor elementa ſenſibilia, ex quibus

bus corpora mixta componuntur.

Reſpondeo diſtinguendo majorem. Tot ſunt elementa ſenſibilia, quot ſunt corpora ſimplicia, in quæ reſolvi poteſt mixtum, concedo: tot ſunt elementa ſenſibilia, quot ſunt corpora compoſita, in quæ reſolvi, aut potius in quæ converti poteſt mixtum, nego. Simili modo diſtinguo minorem, & nego conſequentiam. Elementa igitur ſunt corpora ſecundum ſpeciem ſuam ſimplicia, ex quibus conſtat, & in quæ reſolvitur mixtum; ſuntque præſertim aer, aqua, & terra, quibus adjungi poſſunt ſal, ſulphur, & ſpiritus. Sed longe plura ſunt corpora, in quæ per tranſpoſitionem partium, aut figuræ mutationem, aut alia quavis ratione converti poteſt, vel mutari mixtum; ut de pane jam diximus, qui in chylum, ſanguinem, & carnem mutatur, quæ ſunt corpora mixta, non elementa. Ignis autem, in quem convertitur lignum, non eſt corpus ſecundum ſpeciem ſuam ſimplex, ſed ex diverſæ rationis partibus conſtat, nec proinde tanquam ligni elementum ſpectandum eſt; ſed tanquam mixtum corpus, quod ex alio corpore mixto generatur, ut ſequenti capite amplius declarabitur.

Inſtabis. Tot ſunt elementa ſenſibilia in mixtis corporibus, quot modis combinari poſſunt quatuor primæ qualitates; nempe *calor*, *frigus*, *humiditas*, & *ſiccitas*, ut docet Ariſtot. lib. 2. de generat. & corrupt. cap. 3.

Atqui quatuor modis, ſecundum eundem Philoſophum ibidem, combinari poſſunt quatuor primæ qualitates. Nam componi poteſt calor cum ſiccitate, ſcilicet in *igne*: & cum humiditate, in *aere*: item frigus cum ſiccitate, in *terra*; & cum humiditate, in *aqua*. Non poteſt autem calor cum frigore, aut ſiccitas cum humiditate conjungi.

Ergo quatuor ſunt elementa ſenſibilia, ignis, aer, aqua, & terra.

Reſpondeo negando majorem multis de cauſis. Primo quidem quia calor, frigus, humiditas, & ſiccitas, primæ omnium qualitates demonſtrari nequeunt; imo illas ex aliis ſimplicioribus, nempe ex motu, figura, quiete, ac ſitu par-

partium deduci infra oſtendemus. Secundo, nec illud pro certo affirmari poteſt, quæ ſingulis elementis qualitates tribuuntur, eas ipſis convenire: nam aer v. gr. dici non poteſt *humidus*, ſed potius *liquidus*, ſeu fluidus, ut alibi demonſtrabimus: alioqui flamma quoque humida eſſet dicenda, quod Peripatetici non concedent.

Quare cum iidem Peripatetici ajunt, calorem igni *in ſummo*, ſiccitatem vero *in excellenti* duntaxat *gradu* convenire; eamdem ſiccitatem ipſi terræ *in ſummo*, & frigus *in excellenti*; itemque frigus aquæ *in ſummo*, & humiditatem *in excellenti*; ac denique humiditatem aeri *in ſummo*, & calorem *in excellenti* gradu competere: hæc profecto inter res obſcuras, & incertas, ne dicam male cohærentes, & falſas debent referri.

Tertio, quid vetat, quominus calor cum frigore in aliquo corpore *tepido*, & ſiccitas cum humiditate in *molli* conjungantur, ita ut ſex, non quatuor tantum iſtarum qualitatum combinationes, atque adeo ſex elementa recenſeantur? Ex quibus omnibus liquet, nihil omnino circa numerum Elementorum per qualitates illas, earumve conjugationes poſſe definiri.

Objicies ſecundo contra eandem primam propoſitionem. Elementa ſenſibilia Peripateticorum in ſe mutuo tranſmutantur, puta aqua in aerem, & viciſſim: eoque facilius, quo magis inter ſe ſimilia ſunt. Unde elementa *ſymbola*, id eſt quæ in una prima qualitate conveniunt, ut aer, & aqua, quæ in humiditate, ignis & terra, quæ in ſiccitate conſentiunt, facilius in ſeſe invicem tranſmutantur, quam *aſymbola*, ſeu *diſſymbola*, quæ nullam habent primam qualitatem communem, ut ignis, & aqua, vel aer, & terra: nam ignis calidus eſt, & ſiccus; aqua frigida, & humida: ut aer eſt humidus, & calidus; terra ſicca, & frigida, ſaltem ut Peripateticis videtur.

Atqui hæc elementorum in ſeſe invicem tranſmutatio fieri non poteſt, quin partes heterogeneas, ſeu diverſæ rationis in ſe concludant.

Ergo ex partibus diverſæ rationis componuntur, nec proinde ſunt elementa proprie dicta.

Re-

Reſpondeo diſtinguendo majorem. Elementa ſenſibilia Peripateticorum in ſeſe invicem tranſmutantur, aut certe tranſmutari poſſunt, ſi ultima eorum fiat analyſis, ſcilicet in materiam primam, ſeu in prima principia, aut particulas inſenſibiles, ex quibus coalita ſunt, eſto: ſi per primam tantum, magiſque obviam analyſim reſolvantur, nego. Simili modo diſtinguo minorem, & nego conſequentiam. Ex aqua igitur fieri poteſt aer, & ex igne terra, ſi tam aqua, quam ignis in ſua prima principia, aut materiam primam, ex qua conſtant, reſolvantur. Nam cum materia illa prima, ſive ſit triplex Carteſii elementum, ſive atomi Democriti, quod hic perinde eſt, ubique ejuſdem ſit modi & rationis, ſolaque partium diſpoſitione corpora ſenſibilia inter ſe diſcrepent, ut diximus; hinc manifeſte colligitur, eandem materiam, quæ in aliquo extitit elemento ſenſibili, ſive ſymbolo, ſive diſſymbolo, poſſe deinceps in alio elemento ſymbolo itidem, aut diſſymbolo reperiri, ſi modo illa poſterioris iſtius elementi forma afficiatur: adeoque aquam in aerem, aut ignem, aut terram; & quodlibet elementum in aliud quodlibet hoc modo poſſe commutari.

Sed ſi prima tantum magiſque obvia elementorum ſpectetur analyſis, neque aer in aquam, aut viciſſim, neque ignis in terram convertitur, licet ipſis ſenſibus converti videatur. Nam aqua v. gr. quantumvis in vapores evecta ſit, aqua ſemper remanet, illiuſque particulæ eamdem ſemper aquæ naturam conſervant, quamvis eam amiſiſſe, & aeream induiſſe appareant. Quocirca ſi rurſus conjungantur, ſtatim ſenſibilem aquæ ſpeciem exhibebunt, ut in pluvia experimur, quæ ex ſublatis vaporibus rurſum coalitis concreſcit. Simili modo cum aer in ſpecubus ſubterraneis in aquam mutari dicitur, id omnino falſum eſt: non enim aer in aquam reipſa mutatur; ſed humoris particulæ, quæ per cœcos terræ meatus ſenſim delabuntur, ubi plures ſimul coaluere, in guttas tandem conglomerantur, & nativam aquæ ſpeciem ſenſibilem, qua præ ſua tenuitate deſtituebantur, rurſum ſenſibus objiciunt.

ciunt. Hæ guttæ quaſdam aliquando lapidum particulas ſecum abducunt, ex quibus majores ſæpe lapides creſcere videntur.

Ut autem elementa ſenſibilia hoc titulo exciderent, ea neceſſe foret in ſeſe invicem per primam analyſin ſic tranſmutari, ut ex diverſis partibus ſenſibilibus conſtare merito dicerentur, quod tamen de iis affirmari non poteſt. Enimvero quantumvis aer in *ſclopeto pneumatico*, vel in *fonte artificiali*, de quibus poſtea, vel in aliis quibuſvis excogitabilibus machinis comprimatur, aut condenſetur, ſemper aeris naturam retinet, nec in aquam migrat: ut viciſſim aqua, quantumvis attenuata, in aerem non transformatur. Hinc cum clariſſimus Rohaltius lagenam vitream longo collo inſtructam, quam Chymici *matratium* vocant, aere plenam, & ſigillatam intra dolium aqua plenum in crypta quadam profundiſſima per tres annos reliquiſſet, nunquam aerem iſtius ampullæ in aquam condenſatum obſervavit. Unde id certiſſime colligitur, elementa in ſeſe invicem per primam reſolutionem non mutari, ſed tantum ſi in materiam primam prius redeant, ac poſtea aliorum elementorum formis ſenſibilibus informentur.

Inſtabis. Saltem ſola aqua elementi ſenſibilis nomen promeretur, cum ex ea ſola, quæcumque generantur mixta, ducant originem; ut olim Thaleti Mileſio viſum eſt, & Patrum noſtrorum temporibus Joanni Baptiſtæ *Van-Helmont*, in Tractatu, cui titulus, *Complexionum, atque mixtionum elementalium figmentum*, ubi variis rationibus & experimentis hanc opinionem probare conatur, præſertimque hoc experimento, quod num. 20. ejuſdem Tractatus hoc modo proponit. *Omnia vero*, inquit, *vegetabilia immediate, & materialiter ex ſolo aquæ elemento prodire hac mechanica didici; Cepi enim vas terreum, in quo poſui terræ in clibano areſactæ libras* 200. *quam madefeci aqua pluvia, illique implantavi truncum ſalicis, ponderantem libras* 5. *Ac tandem exacto quinquennio arbor inde prognata pendebat* 169. *libras, & circiter uncias tres. Vas autem terreum ſola aqua pluvia, vel diſtillata ſemper, ubi opus erat, ma-*

duit,

duit, eratque amplum, & terræ implantatum. Et ne pulvis obvolitans terræ commiſceretur, lamina ferrea ſtanno obducta, multoque foramine pervia labrum vaſis tegebat. Non computavi pondus foliorum, quaterno autumno deciduorum. Tandem iterum ſiccavi terram vaſis, & repertæ ſunt eædem libræ ducentæ duabus circiter unciis minus. Libræ ergo 164. ligni, corticum, & radicum ex ſola aqua ſurrexerant.

Reſpondeo ſalicem in eo experimento non ex ſola aqua elementari, & pura, ſed ex aqua terræ particulis admixta incrementum cepiſſe. Vapores quippe, qui in pluviam coguntur, magnam terrenorum halituum copiam ſimul continent, ut probabimus agendo de Meteoris. Præterea in ſalice abundat aqua, nec proinde experimentum ad alias mixtorum ſpecies trahendum videtur. Uno verbo licet aquam ſingulis mixtis, ſive animalibus, ſive vegetabilibus, ſive foſſilibus admodum neceſſariam eſſe fateamur, ex ea tamen ſola conſtare corpora mixta non concedimus.

Objicies tertio contra ſecundam propoſitionem. Sales, & reliqua Chymicorum elementa non ſunt ſecundaria tantum mixtorum principia, ſi ex aliis prioribus principiis, ſeu elementis minime componantur.

Atqui ſales, & reliqua Chymicorum elementa non fiunt ex aliis principiis ſeu elementis. Nam cum ex terra, vel cineribus certa ſalis quantitas per aquæ affuſionem educta eſt, quantumvis eamdem terram, vel cineres aqua perfundas, nihil ſalis amplius dabunt, niſi forſitan ea terra per aliquod tempus aeri exponatur, ut nitroſis, ſive ſalinis, quibus aer abundat, particulis rurſus imprægnetur.

Ergo ſales, & reliqua Chymicorum elementa primaria ſunt, non ſecundaria duntaxat principia: neque adeo minori jure elementorum nomen ſibi vindicant, quam aer, aqua, & terra.

Reſpondeo negando minorem. Sales enim, olea, & ſpiritus ex aliis prioribus principiis, nimirum ex materia prima componuntur, non ſecus ac terra, aqua, & aer: ideoque non primaria, ſed ad ſummum ſecundaria dici poſſunt corporum

porum mixtorum elementa. Secundo, etiamſi forte ſales ex prioribus elementis ſenſibilibus non prodeant, quod peritioribus dijudicandum relinquimus, diverſas eſſe illorum ſpecies nemo negabit, adeoque minus ſimplicem eſſe illorum, quam vel terræ, vel aquæ, vel aeris naturam omnino fatendum. Tertio, oleum in ſpiritum, & ſpiritus in aquam convertitur, ut poſtea obſervabimus. Unde ſequitur, principia Chymicorum, quamvis inter elementa ſecundaria, ſeu *miſcibilia*, ut vulgo vocantur, corpora recenſeri poſſint, non tamen ſingula æquo jure cum aere, aqua, & terra elementorum nomen, ac rationem participare, ut amplius poſtea declarabimus.

CAPUT II.

De Igne.

Quamvis ignis ex diverſæ rationis partibus componatur, neque proinde in elementorum album ſit referendus: de eo tamen hoc loco diſputandum cenſemus; tum quia vulgo inter elementa connumerari ſolet; tum etiam quia præcipuum eſt Naturæ, & Artis inſtrumentum, quo alia elementa vel in mixtis corporibus permiſcentur, vel permixta ex iis expediuntur? adeo ut nullus fere in tota Phyſica commodior de eo dicendi locus occurrat. Videndum igitur quid Peripatetici, quid Epicurei, & noſtris temporibus Carteſiani de illius natura ſcriptum reliquerint, ut quid de ea ſtatuendum, vel conjiciendum ſit, facilius appareat.

Ac primo Peripateticorum doctrinam exponet ipſorum Auctor, ac Princeps Ariſtoteles, lib. 2. de generatione & corruptione, cap. 3. ubi definit ignem *elementum calidum*, & *ſiccum:* quæ tamen definitio magnum non affert ad naturam ignis perſpiciendam adjumentum. Quis enim vel inter plebejos, & ruſticos homines calidum eſſe ignem, ſiccumque, ſive in nobis calorem excitare, humoremque ex madidis corporibus exſiccare ignorat? Verum id exercet Philoſophos, quibus ex partibus compoſitus, quave ratione conſtitutus

tus eſſe debeat ignis, ut calorem & ſiccitatem in aliis corporibus producere valeat.

Itaque Gaſſendus ſectione 1. Phyſicæ, lib. 6. qui eſt *de qualitatibus rerum*, cap. 6. quod eſt *de calore, & frigore*, & Epicurei omnes naturam ignis in atomis quibuſdam rotundis, tenuiſſimiſque collocant; quæ cum admodum ſint mobiles, ſummaque celeritate abripiantur, & in omnes partes vibrentur, obvia quæque corpora diſpergunt & incidunt. Quare ignis Epicureis generari dicitur, cum igneæ atomi, quæ prius erant diſperſæ, ſimul coeunt; ſive tunc actu fit ignis, qui extabat tantum poteſtate: v. g. cum ignis atomi, quæ in ligno deliteſcebant, & a ſe ſe mutuo procul aberant, ſimul conglomerantur, ac turmatim erumpunt, tum ignis ſpeciem & naturam induere dicuntur.

Hunc autem rapidum motum ignitis atomis congenitum eſſe contendunt Epicurei; adeo ut ſi ſibi permittantur, nec intra aliorum corporum partes implicentur, ſtatim exiliant, & qua patet via facilior, ſe ſe proripiant. Quod quidem ideæ, quam de corpore ingenitam habemus, adverſari videtur: cum nulli corpori conceſſum ſit, ut ſe ſe moveat, ſi ſemel conquieſcere cœperit, ſed ab alio ad motum excitari debeat, ut frequenter inculcavimus. Graves præterea, peneque inextricabiles ea opinio difficultates patitur, quas non multo poſt attingemus.

Carteſius denique 4. parte Princ. nu. 80. ſuam materiam ſubtilem, ſeu primum elementum in perpetuo, nec unquam interrupto motu jam inde ab ipſo mundi exordio perſeverare ſtatuit: quod quidem, ut hypotheſis commodiſſima, & rationi maxime conſona admitti poſſe videtur. Quamobrem ubi materia primi elementi terreſtrium corporum meatus tanta copia pervadit, ut vires ſuas exercere, & terreſtres, ſeu tertii elementi particulas ſecum abducere, ac contorquere poſſit, tum ignem excitare dicitur, qui materiam globoſam, ſeu ſecundum elementum quoquoverſus impellens fulgorem procreat, & obvia quæque divellendo comminuit, atque conſumit. Nam, ut ipſemet Carteſius ait loco laudato, quemadmodum materia

ria tertii elementi ſecundo innatans elemento aerem efficit: ita eadem materia ubi primo abripitur elemento, ignem producit.

Quæ quidem ſententia ex iis, qui in tormentis bellicis, & cuniculis fiunt, motibus magnam veri ſpeciem accipit. Nam neque aer, neque ullum aliud circumſtans corpus ſenſibile tantas per ſe ſtrages edere, tot molimina ſubvertere poteſt. Unde materiam quamdam inſenſibilem, & rapidiſſimo perennique motu agitatam excogitare neceſſe eſt, cui omnes iſti effectus, tamquam cauſæ proximæ, ſint attribuendi. Sed cum ea materies incredibilis ſit tenuitatis ac mobilitatis, corporumque omnium vel anguſtiſſimos meatus facillime trajiciat: ſi ſola moveri intelligatur, nullum plane effectum ſenſibilem producit. At ubi craſſiores, & duriores tertii elementi partes ſecum abducit, & rotat; tum magna vi in obvia corpora incurrens, ea vehementer concutit, ipſorumque partes diruit, & a ſe ſe mutuo divellit.

Quod quidem exemplo aquæ fluentis non male adumbratur. Nam cum aqua ſola præter pontis alicujus pilas labitur, cum ipſa liquidiſſima ſit, & tenuiſſimis ex partibus conſtans, nullum ponti detrimentum, aut ruinam ſenſibilem inferre obſervatur. Sed ſi trabes, aut navigia mercibus onuſta, vel glaciei moles ſimul ſecum velociori curſu devehat, tunc pontem ipſum tam vehementer quandoque commovet, & quatit, ut ipſum funditus ſubvertat.

Itaque ad naturam ignis hæc duo requiruntur ſecundum Carteſium: primum quidem, materia ſubtilis ſeu primi elementi, quæ perniciſſimo ſemper motu ab ipſa creatione fuit agitata; ſecundum, materia tertii elementi, quæ primo innatet elemento, & ab eo quam citiſſime abripiatur. A qua ſententia non abhorrebimus, dummodo eas tertii elementi particulas ſulphureas præſertim, ac nitroſas eſſe concedat Carteſius. Quare ſit

PROPOSITIO.

VEriſimillima eſt Carteſii de igne ſententia, dummodo per craſſiores tertii elementi particulas

ticulas intelligat præſertim eas, quæ ſulphureæ ſunt, & nitroſæ: ſive, quod idem eſt, ignis conſtare videtur ex partibus ſulphureis & nitroſis, a materia ſubtiliſſima exagitatis.

Probatur. Ex iis partibus conſtare videtur ignis, per quas illius natura, proprietates, & effectus ſatis apte explicantur.

Atqui per partes ſulphureas, & nitroſas a materia ſubtiliſſima exagitatas ſatis apte natura, proprietates, & effectus ignis explicantur.

Primo enim neceſſaria eſt materia ſubtilis, quæ in jugi & perniciſſimo motu poſita craſſiores illas, ſeu ſulphureas, & nitroſas partes quoquoverſus, prout ignis naturæ convenit, rapidiſſime contorqueat, ut qui in tormentis bellicis, & cuniculis ſtupendi cernuntur effectus, procreari valeant: nam motus tam ſubiti, tamque violenti non poſſunt aliunde quam a ſubtili materia validiſſime mota proficiſci; cum neque aer, neque aliud quodlibet circumſtans corpus iis originem præbere poſſit.

Secundo, ſulphureæ partes ignem alunt ac fovent; tum quia tenues ſunt, & facile inflammabiles, ſeu facile per materiam primi elementi agitantur: tum etiam quia magnam intra ſe ſalium volatilium copiam continent, a quibus continuo explicantur, & *exaltantur*, ut dicemus cap. 5. Unde corpora macra, ſeu omni ſulphure, vel oleo deſtituta, ut aqua, ſales, cineres, &c. nunquam flammam concipere deprehenduntur.

Tertio, cum partes illæ ſulphureæ molliores ſint, ac nimium flexiles, quam ut poſſint obvia duraque corpora perrumpere, iis accedant oportet ſolidiores nitri partes, quæ vel compactiora corpora penetrant ac diruunt. Hinc eſt quod aer, igne in cubiculo accenſo, per januæ rimas non ſine ſtrepitu ſubire ſentiatur, ut partes nitroſas, quibus ipſe abundat, ipſi ſuppeditet. Hinc etiam eſt quod accenſi carbones in *machina pneumatica*, de qua poſtea, ſtatim atque ex ea exhauſtus eſt aer, extinguuntur.

Ergo ignis conſtare videtur ex iis tertii elementi partibus, quæ ſulphureæ ſunt, & nitroſæ, quæque vehementi, ac perturbato motu a primo

mo elemento abripiuntur.

Confirmatur propoſitio variis, ac notiſſimis experimentis.

Primo quidem exemplo pulveris pyrii, ſeu nitrati, quem Monachus quidam Ordinis S. Franciſci Chymiæ deditiſſimus, nomine Bertoldus Schvvartus, natione Germanus, Friburgo oriundus in generis humani perniciem decimo quarto Chriſti ſeculo inveniſſe dicitur. Hic pulvis ex decem nitri ſeu ſalis petræ, tribus ſulphuris, & quinque carbonum partibus contuſis, & ſimul permixtis, tum cribrorum ope in granula ſphærica formatis conficitur. Ubi vero ipſius partes a materia ſubtili ſeorſim, ac pernici, & perturbato motu ſunt concitatæ, ſtatim ignem concipit, & in majus volumen magna vi ſe ſe explicat; atque ita globulos plumbeos e fiſtulis ferreis, aut æneis cum impetu explodit: & ingentes quandoque ædificiorum moles, ubi in ſubjectis cuniculis accenditur, magno fragore diruit, & evertit. Quod citra vehementiſſimum materiæ ſubtilis motum, & partium nitroſarum duritiem ac rigiditatem effici poſſe non videtur.

Obſerva hunc pulverem inflammatum tunc duntaxat fragorem edere, cum vel in chartis, vel in fiſtulis, ſive, ut loqui ſolent, in *ſclopetis*, aut *bombardis*, aut etiam in cuniculis includitur. Sed alius eſt pulvis, qui in aere libero accenſus ingentem ſonitum excitat, qui idcirco pulvis *fulminans* nominatur. Hic ex tribus partibus nitri, duabus ſalis tartari, & una parte ſulphuris componitur. Sin autem ex eo, quantum extremis digitis ſtringi poteſt, in cochlear immittatur, & igni imponatur, repente inſtar ictus *ſclopeti* crepat. Idem accidit auro *fulminanti*, de quo poſtea.

Secundo. Eamdem quoque ſententiam ſtabilit exemplum ligni, quod per aliquot dies in aquis fluctuavit, ſaleſque ibi depoſuit: nam cum in foco accenditur, minor eſt illius ardor, quam ſi nunquam fluctibus jactatum eſſet, nec ſales amiſiſſet.

Tertio. Non ſalinis tantum, ſeu nitroſis partibus ad ignem efficiendum, verum etiam oleoſis, ſeu ſulphureis opus eſt. Nam nitrum ſolum

in catillo profundiore, ſive *crucibulo*, ut vocant Chymici, igni impoſitum, vel uſtorio ſpeculo expoſitum, neutiquam inflammatur: ſed ſi carbones, qui ſulphurei ſunt, in eumdem catillum injiciantur, ſtatim nitrum in ignem, & flammam converſum foras erumpit. Quibus omnibus, aliiſque plurimis exemplis, & experimentis effici poteſt, quod intendimus, ignis naturam in partibus ſulphureis, & nitroſis a materia ſubtili rapidiſſime agitatis non male collocari.

Corollarium.

Corpora quæ conſtant ex partibus ſulphureis, & nitroſis, quale eſt lignum, dici poſſunt ignis *poteſtate*, ut loquuntur Scholæ: cum vero ſunt accenſa, fiunt ignis *actu*.

Si jam quæras, quibus præcipue rationibus probabilior nobis videatur Carteſii, quam Gaſſendi circa ignem opinio:

Reſpondeo duas præſertim ob cauſas. Primo enim probabilius eſt quamdam extare materiam ſubtiliſſimam, jam inde a mundi exordio validiſſime a Deo agitatam, a qua cætera corpora moveantur, quam propenſionem aliquam, vel niſum ad motum atomis igneis eſſe congenitum, ut jam aliquoties annotavimus. Secundo, ſi ignis tum procrearetur, cum atomi antea diſperſæ in unum coeunt, fortaſſe non ſatis apta afferri poſſet ratio, cur ex quovis corpore ignis non eliceretur: nam eæ atomi in aqua, & terra calefactis invenirentur, tametſi ignis ex aqua, & terra educi poſſe non videatur, niſi prius ea corpora in primam materiam reſolvantur, ut dictum eſt. Præterquamquod difficile dictu eſt, qua ratione atomi ex ſingulis, & quandoque ex remotiſſimis corporis inflammabilis partibus in unum locum confluant ad ignem producendum; nam non tanta eſt earum in ſingulis partibus copia, quin ipſas ad hujuſmodi productionem ex multis, & quidem remotioribus partibus advehi ſit neceſſarium.

Dices. Cum *calcinatur* plumbum, id eſt, cum ita ignis vi exſiccatur, ut in pulverem *calci* fere ſimilem redigatur, multæ ex eo partes ſulphu-

reæ, ac volatiles abſcedunt, & tamen ipſius pondus augetur.

Atqui incrementum illud ponderis in plumbo calcinato aliunde proficiſci non poteſt, quam ab ignitis corpuſculis intra flexiles, ac ramoſas hujuſce metalli particulas inhærentibus, ut docet clariſſimus Lemerius Chymicus Pariſienſis, prima parte Chymiæ cap. 5. quod eſt de plumbo.

Ergo admittenda ſunt ignita corpuſcula.

Reſpondeo diſtinguendo minorem. Incrementum ponderis in plumbo calcinato oritur ab ignitis corpuſculis intra plumbi particulas inhærentibus, id eſt, a quibuſdam profluviis ſubſtantialibus ex igne erumpentibus, qualiacumque ſint ea profluvia, concedo: id eſt, ab atomis actuoſis, quæ ſimul collectæ ignem efficiant, ut Epicurei interpretantur, nego: quare nego conſequentiam. Hujuſmodi enim atomi igneæ, quæ ſui motus principium in ſe ipſis habeant, ſeſeque ſponte, ubi obices omnes removentur, ad motum excitent, ac ignem citra ullius materiæ ſulphureæ, & nitroſæ adjumentum efficiant, nulla, ut nobis quidem videtur, ſatis valida ratione ab Epicureis propugnantur.

His ita conſtitutis, explicari poterunt multa, quæ in igne, & flamma obſervantur, phænomena. Primo enim flamma ſurſum fertur, ob ingentem ſubtilis materiæ, ſeu primi elementi copiam, quæ in ipſa dominatur, quæque dum partes ignis nitroſas rotat, aerem craſſiorem, & circumfuſum disjicit ac removet; partes autem aeris illius craſſi, vorticoſo ſubtilioris materiæ motu deorſum preſſæ, (ut infra dicemus, cum de gravitate corporum agemus) & circumquaque a flamma repulſæ ad latera cedunt, ac locum inferiorem occupant; dum flamma, quæ minore vi deorſum per vorticoſum materiæ ſubtilioris motum premitur, ob rationes infra deducendas, in locum ſuperiorem eluctatur.

Secundo, eam eſſe acuminatam oportet, quod ab aere circum ambiente comprimatur, quodque ellychnium in lucerna, vel uberior materiæ erumpentis copia in aliis corporibus inflammabilibus inferiorem ipſius partem reddat craſſiorem:

adeo

adeo ut quo longius producitur flamma, hoc magis illam imminui, & in anguſtius ſpatium redigi neceſſe ſit.

Ex eodem aere circumjecto petenda eſt ratio, cur duæ flammæ contiguæ in eumdem conum, non ſecus ac duæ aquæ guttulæ in eundem globulum, coeant: quippe æquabilis aeris circumambientis preſſio utrumque procreat effectum. Sed ſingula ignis phænomena perſequi non eſt animus.

CAPUT III.

De Aere.

AErem definit Ariſtoteles lib. 2. de generatione, & corruptione cap. 3. *Elementum calidum*, & *humidum*: ſatius dixiſſet, *liquidum*. Nam revera aer liquidus eſt, ſeu fluidus, & permeabilis, non durus. Sed *ſiccus* dici debet, non *humidus*, cum madida corpora exſiccare, non madefacere ſolitus ſit. Unde liquidum duro, ſiccum humido opponitur.

Cum vero hæc Ariſtotelis definitio doctiores nos circa naturam aeris efficere non videatur, optandum ſane foret, ut clarius nobis aeris natura ab aliis fuiſſet expoſita. Sed cum aer ſub aſpectum non cadat, neque ipſius partes per artem chymicam evolvi, & a ſe ſe mutuo ſeparari poſſint; hinc ſit, ut, quæ, & qualis ſit illius natura, magna ex parte nos lateat.

Quintus Lucilius Balbus, *qui tantos progreſſus habebat in Stoicis, ut cum excellentibus in eo genere Græcis compararetur*, aerem *ex reſpiratione aquarum* oriri ajebat, apud Ciceronem lib. 2. de natura Deorum. *Earum enim*, inquit, *quaſi vapor quidam aer habendus eſt*.

Carteſius quarta parte Principiorum num. 45. & ſequentibus, aeris particulas ad tertium elementum refert: ſed eas adeo tenues eſſe ait, & divulſas, ut ſecundi elementi, in quo natant, motui quam facillime obſequantur, ab eoque explicentur, & dilatentur. Quare ut ignis, apud eumdem Carteſium, nihil eſt præter quaſdam ter-

tii elementi particulas primo elemento innatantes, & ab eo citiſſime circumactas; ita aer, & cæteri liquores nihil aliud ſunt, quam tertii quoque elementi particulæ in ſecundo elemento fluitantes.

Verum hoc loco notandum venit, duplici modo aeris nomen apud recentiores Phyſicos uſurpari: ſcilicet vel pro æthere, ſive ætherea aut cœleſti ſubſtantia, quæ a ſecundo Carteſii elemento non diſcrepat, vel pro aere ipſo elementari: qui rurſus vel purus eſt, & proinde ſubtilior, ut in celſiſſimis montium jugis ſpiratur; vel impurus, & craſſior, qui terræ, & aquæ finitimus, tum illius exhalationibus, tum hujus vaporibus eſt admixtus. De ſolo aere elementari nunc diſputamus, de quo ſit

PROPOSITIO.

AEr elementaris, & terræ circumfuſus non ex ſolis vaporibus, & fumis componitur, ut viſum eſt Stoicis; ſed ex partibus longe tenuioribus, quaſi filamentis, quæ in ætherea ſubſtantia fluitare videntur, ut Carteſius exiſtimat.

Probatur prima pars. Aer terræ circumfuſus inſignem habet vim elaſticam, ſeu vim ſeſe, poſtquam compreſſus eſt, explicandi, & priorem expanſionem recuperandi: ut vel in folliculo, quo ludere ſolent adoleſcentes, vel in veſica aere plena cernimus. Nam ubi vel folliculus, vel veſica in terram decidit, ac infima illius pars fuit complanata, & proinde aer, qui intus continetur, fuit compreſſus: tum repente, per ejuſdem aeris reſtitutionem, ac dilatationem, vel folliculus, vel veſica reſilit. Quod etiam in fiſtula ſambucea probant pueri, dum immiſſo in eam obturamento aliquo cannabino, alterum obturamentum embolo in eamdem majore vi adigunt. Nam aer inter illa duo obturamenta nimium compreſſus, vi ſua elaſtica ſeſe explicat, & primum obturamentum cum aliquo fragore extrudit. Idem oſtendemus inferius in *ſclopeto* pneumatico, in fonte artificiali, ac machina Boyliana.

Atqui hujuſmodi vis elaſtica in fumis, aut vaporibus nulla fere deprehenditur, cum nullis ſe prodat experimentis.

Ergo

Ergo aer elementaris terræ circumfuſus non ex ſolis vaporibus, aut fumis componitur.

Probatur ſecunda pars. Ex iis partibus conſtare exiſtimandus eſt aer, per quas ipſius proprietates, & effectus ſatis feliciter explicari poſſunt. Atqui per partes tenuiſſimas, quæ ſint veluti filamenta quædam exigua, aut pili, ſatis apte proprietates, & effectus aeris explicari poſſunt, imprimiſque vis ejus elaſtica. Nam ſi ea filamenta plus æquo compreſſa in minus ſpatium cogantur, poſteaque remiſſa compreſſione ſibi permittantur, tum influentis ætheris, in quo fluctuant, aut etiam alterius ſubſtantiæ tenuioris motu dilatata ſeſe explicabunt, ut cernitur in pilis, vel lana, vel goſſipii lanugine, quæ ſi minus preſſa ſint, magis expanduntur. Hincque multorum effectuum rationes deſumendæ ſunt, quas infra fuſius perſequemur.

Ergo aer ex tenuiſſimis particulis, inſtar filamentorum quorumdam productis, conſtare videtur.

Quæres hoc loco, numquid ſint aliæ qualitates aeris præter vim elaſticam, quæ cum ea, quam aeri aſſignamus, partium textura minus bene conveniant.

Reſpondeo non videri. Nam ex iis qualitatibus aliæ ſunt, quæ ipſi aeri proprie competunt, ut elaterium, tenuitas, fluiditas, gravitas, & ſi quæ ſint hujuſmodi: quæ quidem cum aſſignata particularum aeris figura apprime conveniunt, ut omnibus perſpicuum eſt. Aliæ ab aliis corporibus aeri admixtis, puta ab effluviis ex aqua, & terra erumpentibus, repetuntur: v. g. inſignis eſt in aere vis diſſolvens, qua cuprum, & ferrum exedit, eaque a nitroſis ſive ſalinis partibus cum eo permixtis exoritur. Hincque fit, ut corpora omnia, quæ in aere libero, tanquam in *menſtruo* quodam, ſeu diſſolvente univerſali citius corrumpuntur, in excipulo machinæ pneumaticæ, quam infra deſcribemus, aere pene vacuo poſita diutius conſervari obſerventur: ac fortaſſe longiori adhuc tempore integra in eo permanerent, niſi vel aer exterior per quaſdam rimulas ſubiret, vel ex ipſis corporibus incluſis, ut poſtea declarabimus, erumperet. Quocirca fru-

ſtus, folia, & flores delicatiſſimi, ut roſa, & diverſi generis violæ, imo aſſata caro, panis, aliaque plurima poſt multos menſes integra pene, & illibata ex eo excipulo, ſeu vaſe, ut vocant, recipiente, a clariſſimo Boylio educta ſunt: ut omittam cerevifiam poſt duos menſes, & in ſummo æſtatis æſtu ſic fuiſſe ſervatam, ut nec ipſius tonitrui ſucçuſſione, quæ cæteras doliis contentas turbaverat, foret debilitata.

Sed hujuſmodi qualitates, ut aliæ ſimiles, ab ea, quam aeri tribuimus, natura nullatenus abhorrent, ut facile quilibet attentus perſpiciet. Quare in conſtituta illa a nobis aerearum particularum figura acquieſcendum putamus: eamque deinceps variis accommodatiſſimiſque experimentis illuſtrandam ſperamus.

CAPUT IV.

De aqua, & terra.

Ametſi aqua nihil clarius, & limpidius occurrat, illius tamen natura non adeo clare, & liquido perſpecta eſt, quin multæ circa eam, diverſæque ſint Philoſophorum opiniones. Definitur ab Ariſtotele lib. 2. de generat. & corrupt. cap. 3. *elementum frigidum, & humidum*. Sed hæc definitio intimam aquæ naturam non explicat; nec proinde inquirendi ſtudium ſiſtit. Gaſſendus ſect. 1. Phyſicæ, lib. 6. qui eſt *de qualitatibus rerum* cap. 7. poſt Lucretium, & alios Epicureos, aquæ, & cæterorum liquorum naturam in particulis lævibus, ac rotundis, aut certe ad rotundam figuram accedentibus conſtituit: quæ partes crebris interſtitiis, ſeu vacuolis diſcretæ tactui facile cedunt: cumque lubricæ ſint, niſi contineantur, diffluunt. Sic quippe Lucretius lib. 2. de rerum Natura, v. 453. & ſequentibus.

Illa quidem debent ex lævibus atque rotundis
Eſſe magis, fluido quæ corpore liquida conſtant;
Nec retinentur enim inter ſe glomeramina quæque,
Et procurſus item in proclive volubilis extat.

Quan-

Quanquam vero ignis particulas etiam rotundas eſſe decernant Epicurei, eas tamen longe ſubtiliores concitatioreſque putant in igne, quam in aqua, cum nullum fere ſit corpus igni impervium; aqua vero durorum corporum poros penetrare omnino nequeat.

Ut autem clarius aquæ, & liquidorum corporum naturam exponat Gaſſendus ibidem, exemplo utitur tritici, aut pulveris. Nam cum tritici grana, alia aliis impoſita nullis hamis, vel anſulis ſibi mutuo implexa ſint, facile ſejungi, & niſi coerceantur, diſpergi poſſunt. Idem de pulvere, & farina: idem quoque de aqua dicendum, ſed cum eo diſcrimine, quod aquæ partes ſint multo tenuiores, nec tam facile in cumulum aſſurgant, quam vel pulveris, aut farinæ particulæ, vel grana tritici &c. Non tamen omnis omnino extenſionis eas expertes putat cum Galilæo, qui aquam non tantum in atomos, ſed etiam in puncta mathematica, inſectilia, & inextenſa reſolvit: quæ utique opinio ex iis, quæ inferius de hujuſmodi punctis mathematicis, ſeu zenonicis trademus, haud ægre poterit refelli.

Carteſius denique quarta parte Principiorum num. 48. aquæ particulas oblongas eſſe, teretes, læves, & flexibiles aptiſſime conjicere videtur: ideoque ad illius mentem ſit

PROPOSITIO.

Veriſimilius eſt, aquæ particulas oblongas eſſe, teretes, læves, & flexibiles, quam vel rotundas, vel cubicas, vel alia quavis figura inſtructas.

Probatur. Minutæ, & inſenſibiles aquæ particulæ eam cenſendæ ſunt habere figuram, quæ phænomenis aquæ explicandis maxime ſit accommodata.

Atqui ſi ea forma, aut figura, quam attulimus, inſtruantur, nempe ſi ſint oblongæ, teretes, læves, & flexibiles, phænomenis aquæ explicandis videntur accommodatæ: non item ſi aliam habent figuram.

Enimvero ſi tenues ſint, oblongæ, læves, fle-

xibiles, lubricæ, & aliæ aliis anguillarum more incumbentes, hinc ſequetur

Primo, eas fluidas eſſe oportere, quoniam ab ætherea ſubſtantia, ſeu ſecundo elemento continenter, ac facile agitabuntur, eoque facilius, quo tenuiores erunt. Unde ſpiritus vini, cujus particulæ minutiſſimæ ſunt, & ab ætherea ſubſtantia facile commoventur, nunquam in glaciem induratur, ut norunt omnes. Igitur ad fluiditatem neceſſaria non eſt globoſa particularum figura, quæ inſuper aliis aquæ phænomenis, puta vi quam habet quædam madefaciendi corpora, pannorum, linteorumque ſordes abluendi &c. non tam apte conveniret.

Secundo, ex eo quod aquæ partes aliæ aliis incumbere, & ſe mutuo contingere concipiantur, recte ſequitur aquam non poſſe multum comprimi: nec proinde ad illud opus eſt figuram cubicam aquæ particulis tribuere, ut quibuſdam placuit: cum aliunde hujuſmodi figura liquido, & mobili corpori non ſit accommodata, ſed potius ſolido, & duro conveniat. Huc adde quod aqua paululum comprimi poſſit. Nam ſi globo plumbeo concavo includatur, cui aptatus ſit canalis cum epiſtomio; ac globus ille malleo contundatur, recluſo epiſtomio aqua repente exiliet: quod argumento eſt, eam per globi contuſionem fuiſſe compreſſam.

Tertio, ex eadem partium figura liquet, cur aqua facilius in vapores abeat, quam oleum: quia nempe teretes, ac lubricæ aquæ partes facilius avolant, & a ſe mutuo diſcedunt, quaſi oleorum ramuli, qui inter ſe tenacius implicantur. Hinc eſt quod aqua ad abluendas ſordes ſit aptiſſima, quia facile diffluit, & pannorum, ac linteorum meatus trajicit; non item oleum, cujus partes ramoſæ tum ſibi mutuo, tum aliis corporibus magis adhæreſcunt, nec tam facile abſcedunt.

Sed cum aquæ particulæ flexibiles ſint, nec linteorum ſordes plerumque oleoſas, & pingues incidere valeant, hinc fit ut in lixiviis adhibeantur cineres, qui multum ſalis in ſe continent, & ex quibus proinde per aquæ affuſionem elici-

un-

untur; ſalinæ particulæ , quæ cum rigidæ ſint , ac penetrantes , pinguedinem omnem dividunt , ac incidunt , & a panno , vel linteis , quibus erat implexa , ſeparant , & evellunt . Hinc cineres ligni in aqua diu jactati , ex quo ſales omnes fere expreſſi ſunt , lixiviis conficiendis parum utiles eſſe inveniuntur .

Saponem quoque ad abluenda lintea utiliter adhiberi experientia comprobat . Cum enim ex lenta , ſeu viſcoſa materia , nempe ex olei fæcibus , & multo ſale componatur , hinc accidit primo , ut ſordes , quæ pingues ſunt , & ramoſis partibus inſtructæ , hujuſmodi viſcoſis , lentiſque partibus facilius implicentur : deinde , ut ſalinis veluti pugiunculis inciſæ , ab aqua ipſa ſubeunte ſimul avehantur .

Quarto , ex eadem partium aquoſarum figura recte intelligitur , cur ſalis communis grana in ſartagine cum oleo , vel butyro fuſo poſita , & flammæ ſuperpoſita non diſſolvantur . Etenim ramóſæ , & tenuiores olei , vel butyri particulæ ſalis iſtius poros ſubire nequeunt . Sed ſi parum aquæ affundatur , tum ipſius partes oblongæ , teretes , & læves ſalem penetrabunt , illiuſque particulas disjicient , ac diſſolvent , ut experientia quotidiana compertum eſt .

Ergo veriſimilius eſt aquæ particulas oblongas eſſe , teretes , læves & flexibiles , quam vel rotundas , vel cubicas , vel alia quavis figura inſtructas .

Quæres , Numquid aqua dici poſſit *elementum frigidum , & humidum* , ut definit Ariſtoteles ?

Reſpondeo aquam dici poſſe *humidam* , quia corpora madefacit ; ſed eam , quamdiu fluida eſt , ſumme frigidam non eſſe , cum ipſius partes , ubi intenſo frigore rigent , in glaciem concreſcant , & fluiditatem amittant . Sed de humiditate , & frigore alibi plura : jam de terra nonnihil eſt dicendum .

De Terra .

Terram inter elementa recenſeri poſſe hinc liquet , quod ipſa in partes ſenſibiles diverſæ ſpeciei non reſolvatur : ſiquidem ſenſibiles terræ pu-

ræ partes ſunt terra, ut ſenſibiles aquæ partes ſunt aqua.

Definitur terra ab Ariſtotele, lib. 2. de generatione, & corruptione cap. 3. *elementum frigidum*, *& ſiccum*. Quæ definitio duas terræ qualitates complectitur: revera enim ſicca eſt, & frigida, ut ex iis, quæ de frigore, & ſiccitate inferius dicemus, manifeſtum erit.

Carteſius quarta parte Principiorum num. 1. & 2. terram ex tertii elementi partibus inter ſe implexis componit. Gaſſendus ſectione 1. Phyſicæ lib. 6. qui eſt *de qualitatibus rerum*, cap. 7. cum Epicureis illam ex atomis hamatis, ſibique mutuo adhærentibus, ut reliqua corpora firma & arida, conſtare docet. Utriuſque opinio in eo, quod terræ particulas admodum fixas, & ſolidas eſſe decernit, magna ſane verisimilitudine donatur: ſed utrum eæ particulæ ex atomis, ſive corpuſculis inſectilibus, ut ajunt Epicurei; an potius ex aliis minutioribus particulis in indefinitum diviſibilibus componantur, ut Carteſio placet, paulo poſt excutiemus.

C A P U T V.

De ſale, ſulphure, & mercurio.

CHymici in corporum mixtorum reſolutione toti ſunt occupati, nec aliud Arte ſua Hermetica, quam ſcilicet ab *Hermete* Chymiſtarum coryphæo denominant, continuiſque laboribus inquirunt, niſi ut conjuncta, & colligata in corporibus *mixtis*, id eſt in *animalibus*, in *vegetabilibus*, *& foſſilibus*, ſeu *mineralibus* principia evolvant, evoluta ſenſibus ipſis ſubjiciant. Hoc unico conſilio ignem in *furnutis* ſuis accendunt, ſuaque *menſtrua* præparant, ut tam illius actione, quam horum efficacia mixti corporis analyſin abſolvant.

Varios diſtinguunt in igne gradus.

Primum ignis gradum vocant, qui duobus aut tribus accenſis carbonibus, quibus foveatur remiſſiſſimus calor, continetur.

Secundus ignis gradus eſt, quo ſic caleſit vas, ut ta-

tamen manu tractari, & diutius retineri poſſit.

Tertius gradus dicitur, qui vim habet infervefaciendi vas quinque aut ſex aquæ pintis gallicis plenum.

Quartus gradus eſt vehementiſſimus.

Nonnunquam vas in cineribus, vel in arena, vel in ferri limatura calefactis collocatur, ut leniter calefiat; nonnunquam in aqua altero vaſe, cui ſubjicitur ignis, contenta; quod *balneum maris* appellant, &c.

Furnulos videſis *fig*. 1. & 2. *tab*. 6. Hi vel ex luto & lateribus parantur, nempe cum ſunt immobiles, ut *fig*. 1. vel fiunt ex ferro, aut ex terra figlina, cum ſunt portatiles, ut *figura* 2. Partes furnuli ſunt *cinerarium*, ſeu *receptaculum cinerum*, *a*, *figura* 1. & 2. *focus b*, & *venter*, ſeu locus in quo reponitur *cucurbita c*, punctis notata, *figura* 1. vel *retorta c*, punctis etiam delineata, *fig*. 2. Ambæ duobus ferreis vectibus, ut exhibet figura ſecunda, ſuſtinentur. Cucurbitæ imponitur *capitellum d*, quod conjungitur cum *excipulo* ſeu *recipiente e*; *ſcamno f* impoſito. Cucurbita ſimul cum capitello vocatur *alambix*, ſive, ut communius loquuntur, *alembicum*, ut *a b*, *fig*. 3. Retortam obtegit *doma* ſeu operculum *d*, *fig*. 2. ut fiat ignis *reverberii*, ſive ut ignis accenſus in retortam reverberetur. *g*, *eadem fig*. eſt caminus domatis. *g*, & *h*, *fig*. 4. exhibent doma cum camino, ſeorſim a furnulo. Figura 5. oſtendit parvam cuppam, ſive *cuppellam*. Sexta eſt ampulla vitrea ceſticillo ſuſtentata, & longo collo inſtructa, quam *matratium* vocant. Septima eſt *retorta* ſive *cornuta*. Octava oſtendit catinum triangularem, ſive *crucibulum*, ut vocant, germanicum. Nona, *crucibulum* gallicum. Decima, eſt typus, ſive, ut loquuntur, modulus, ad formandas pilulas perpetuas ex regulo antimonii, de quibus infra. Fig. 11. & 12. ſunt alii moduli, ſeu formæ.

Menſtrua dicuntur diſſolventia omnia, quæcumque corporum mixtorum analyſin, ſeu reſolutionem promovent, quod eam reſolutionem ſpatio *menſtruo*, ſive ſpatio menſis Philoſophici, qui menſis eſt quadraginta dierum, omnino perfici

Alchymiſtis perſuaſum ſit. *Alchymiſtæ* autem peculiari nomine vocantur inter *Chymicos*, qui metallorum tranſmutationi ſtudent, aut cætera metalla in aurum convertere ſe poſſe, diſſolventis univerſalis, quod *alkaeſt* nominant, virtute confidunt: de quibus non ſecus ac de lapide philoſophico alibi futurus eſt dicendi locus.

Chymici igitur in mixtorum reſolutione, præter *aquam*, & *terram*, quæ a Peripateticis admittuntur, tria inſuper principia reperiri ajunt, *ſalem* ſcilicet, *ſulphur*, & *mercurium*, ut jam obſervavimus: nam de *aere*, qui ſenſibus obvius non eſt, nullam mentionem habent, quamvis eum quoque mixtis corporibus ineſſe, &, cum ipſa diſſolvuntur, evolare, ratio ſuadeat.

Itaque, inquiunt, ex iis corpora mixta conſtare fatendum eſt, in quæ reſolvuntur. Atqui in terram, aquam, ſalem, ſulphur, & mercurium reſolvuntur mixta, ut concedunt quicumque præjudicatis opinionibus nimium non indulgent. Etenim licet ea principia ex foſſilibus ſeu mineralibus, puta ex nitro, vitriolo, &c. præſertimque ex lapidibus & metallis non ſic extrahantur, ut ipſis ſubjiciantur oculis; ea tamen, aut ſaltem eorum aliqua in iis extare minime eſt diffitendum. Nam v. gr. dum *calcinatur* lapis, id eſt dum ad *calcis* formam reducitur, nihil veriſimilius eſt, quam ſpiritus ſalinos in fumos una cum partibus ſulphureis extolli. Deinde partes terreſtres in calce ſuperſunt, tanquam caput mortuum; in quo etiam, ſi nonnullis credamus, acidum quoddam minerale remanet, ex quo oritur fermentatio, ut poſtea dicemus. Eadem principia metallis ineſſe ſuadet ratio: ſed ipſa ex iis educere eſt operoſum; nec a quoquam hactenus perfectum.

Quod autem ægre in mineralibus obtinetur, id facile in vegetabilibus & animalibus licet conſequi, ut in ligno virenti jam oſtendimus, & adhuc in vino, quod cum ex vite prodeat, ad vegetabilem familiam refertur, eſt declarandum.

Igitur Chymici vinum in alembico includunt, & igni imponunt, ſequentiaque ex eo principia ſolent exprimere.

Pri-

Primo ſpiritum, ſeu liquorem ſubtilem, & penetrantem, qui in vaporis formam e cucurbita in capitellum ſublatus, ibique refrigeratus guttatim in ſubjectum vas, ſeu excipulum decidit, hicque *ſpiritus* etiam *mercurius* appellatur.

Secundo, hunc ſpiritum excipit aqua quædam inſipida, quam *phlegmatis* nomine donare iis libuit.

Tertio, poſt eas diſtillationes remanet tantum materia viſcoſa, & melli fere ſimilis in cucurbita, quæ eſt vitrea: quam materiam in retortam, quæ terrea eſt, transferunt. Tum vehementiori igne adhibito, rurſus ex ea materia prodit phlegma quoddam priori non multum abſimile: deinde liquor acidus, quem adhuc *mercurium* nominant: ac denique pinguis & inflammabilis humor, cui *olei*, vel *ſulphuris* nomen eſt inditum.

Quarto, reſiduum materiæ, quod jam admodum exſiccatum eſt, fracta retorta tollunt, & igne comburunt.

Quinto, illius cineres in vas terreum conjiciunt, cui aquam fervidam affundunt.

Sexto, hanc aquam ſalinis partibus imprægnatam per chartam bibulam, ſeu panni lacinias percolant: hæcque percolatio vulgo *philtratio* vocatur; idque fortaſſe, quod *philtra*, ſeu potiones amatoriæ, quæ nempe in amorem inducere olim credebantur, ſic percolari ſolerent. Quod autem chartam trajicere nequit, id *terra*, ſeu *caput mortuum* appellatur.

Septimo, aquam illam ſalſam, & philtratam igni adhuc admovent, quæ in vapores ſublata ſalem in fundo vaſis relinquit; is *lixivioſus* dicitur, quoniam per lixiviam extrahitur.

Itaque ex his quinque corporibus mixta conſtare contendunt Chymici; quibus utique corporibus aerem adjiciendum putamus, cum is in mixtis omnibus, ac præfertim in plantis & animalibus ſemper inveniatur. Inter ea principia, ſi Chymicis credimus, tria ſunt *activa*, & duo *paſſiva*.

Paſſiva ſunt *terra*, & *aqua*, ſed præſertim terra, quam *damnatam*, ſeu *caput mortuum* vocant: *damnatam* quidem, quia nullam illius curam habent Chymici, ſed eam reprobant ac rejiciunt;

ca-

caput vero *mortuum*, quoniam, cum antea ſpirituoſas partes contineret, ut caput ſenſus omnes complectitur, jam vitæ ac motus eſt expers.

Activa Chymicorum principia ſunt *ſal*, *ſulphur*, & *mercurius* ſive *ſpiritus*.

Mercurius ſeu ſpiritus ab iis dicitur ea mixti portio, quæ ſubtiliſſima eſt, leviſſima, & maxime mobilis, a qua mixtum habet, ut pro majori, minorive illius copia, plus minuſve certo temporis intervallo creſcat. Sed idem ſpiritus perenni ſuo motu, & agitatione id efficit, ut corpora, in quibus abundat, magis obnoxia ſint corruptioni, quam alia, ut videmus in animalibus, & vegetabilibus, quæ citius longe, quam foſſilia, videlicet lapides, aut metalla, in quibus non tanta eſt ſpirituum copia, corrumpuntur. Hunc ſpiritum nihil aliud eſſe quam vel ſalem volatilem, vel oleum exaltatum, & in minutiſſimas particulas conciſum, poſthac oſtendemus.

Oleum, ſive ſulphur, pars eſt mixti dulcior, pinguior, & facile inflammabilis, quæ ſtatim poſt ſpiritum extillatur. Salium acrimoniam partibus ſuis ramoſis, & implexis temperat, ac demulcet; mixtorum poros obducit, imminentemque vel a gelu, vel ab humiditate corruptionem inhibet. Hinc arbores, & plantæ, in quibus plurimum eſt olei, diutius cæteris vigent; ac temporis acerbitati facilius reſiſtunt. Purum e mixtis minime exprimitur oleum, utpote quod vel admixtos habet ſpiritus aliquos ſeu ſales volatiles, ut oleum lavendulæ, oleum roris marini, &c. quæ idcirco aquis innatant; vel admixtos habet ſales graviores, quos ſecum in diſtillatione abducit, ut ſunt olea buxi, guajaci, cariophyllorum, quæ idcirco in aquæ fundum præ pondere immerguntur.

Sal denique principiorum activorum rigidiſſimum ac ſolidiſſimum cætera corpora facile dividit, ac penetrat: gravitatem iis ſuarum partium ſoliditate, firmitatem duritie, & rigiditate conciliat: ac conſequenter, dum ſuis partibus rigidis, veluti totidem cuneis, & palis, mixtorum texturam ſuſtinet, & ſolutioni obſtat, putredinem quoque, aut corruptionem ab iis neceſſario ar-

arcere debet. Item varios iis ſapores pro varia ſui permixtione largitur.

Atque hæc ſunt quinque toties decantata Chymicorum elementa, quæ facile quidem omnia, & ſingula ex animalibus, & vegetabilibus, difficilius vero ex mineralibus extrahuntur: imo ex quibuſdam, v. gr. ex auro, & argento, ne bina quidem erui hactenus potuere, quicquid obtendant Alchymiſtæ, qui tanta cura metallorum ſales, & ſulphura evolvere, ac ſegregare ſtudent. Deinde in eodem ſtatu non verſantur extra mixtum, quo fuerunt in mixto, cum ignis vi eorum partes vehementer ſuccuſſæ, confuſæ, ac nonnullæ etiam diſruptæ fuerint. Unde fit, ut, etiamſi vitrum ex ſalinis partibus confectum ſit, ex eo tamen ſal elici per artem chymicam non poſſit. Tanta eſt, tamque inſignis in ſalinis iſtis particulis per ipſam fuſionem facta mutatio.

Fatendum igitur, ea principia, aut ſaltem eorum nonnulla mixtis corporibus ineſſe, ex iiſque mixta componi. Etenim ex mixtis conſtanter non prodirent, niſi in iis naturaliter extarent. Sed tamen omnia ex omnibus non eruuntur, diverſaſque acquirunt dotes, prout diverſis in corporibus recipiuntur, diverſiſve eorum partibus permiſcentur. Hinc tanta in ſpiritibus, in oleis, in ſalibus diverſitas.

Tria ſunt, inquit doctiſſimus Lemerius in Chymiæ prolegomenis, genera liquorum, qui in Chymicorum officinis ſpiritus nominantur.

Primo enim ſunt ſpiritus animalium, qualis eſt *ſpiritus cornu cervini*, qui nihil aliud eſſe videtur, quam ſal volatilis, in exigua phlegmatis portione exſolutus.

2. Occurrit ſpiritus ardens ſeu inflammabilis vegetabilium, qualis eſt *ſpiritus vini*, *vel roſarum*, *vel juniperi*; iſque nihil aliud eſt, niſi oleum exaltatum, & in tenuiores particulas conciſum. Hi ſpiritus animalium & vegetabilium dicuntur, ac reipſa ſunt *volatiles*.

3. Denique extat ſpiritus acidus, qui cum minus volatilis ſit, quam ii, quos modo memoravimus, vocari ſolet *fixus*: ut *ſpiritus tartari*, *aluminis*, *vitrioli*, *aceti*, qui nihil aliud eſſe vi-

de-

detur, quam ſal acidus, ignis vi fuſus, ſeu fluidus effectus. Unde *ſal fluor* nominatur. Quæ ſi vera ſint, *mercurius*, ſive ſpiritus, tamquam principium chymicum a cæteris diſtinctum propugnari non debet, cum vel ad oleum, vel ad ſalem revocari poſſit. Sed uſitata Artis vocabula definiri poſſunt, non rejici.

Jam, ut de ſulphure, ſive oleo dicamus, id non ubique ejuſdem eſt rationis, aut modi. Nam multi, diverſique liquores apud Chymicos, olea, licet improprie, ob ſuum lentorem haberi ſolent, ut oleum tartari *per defectum*, ſeu per *deliquium*, ut ajunt, paratum; oleum vitrioli, oleum antimonii. Primum nihil aliud eſt, quam ſal fixus, & alkali ipſius tartari in loco humido ſolutus. Secundum eſt ſal acidus ipſius vitrioli, qui ignis vi fluidus eſt effectus, quique admodum actuoſus eſt, & cauſticus. Tertium eſt mixtura quædam ſpiritus acidi cum antimonio. Generatim tamen olei nomine, ut jam dictum eſt, deſignatur ſubſtantia quædam lenta ſeu viſcoſa, & inflammabilis, cujus nimirum implexæ ſunt, ramoſæque partes, & in qua plurimi ſales volatiles continentur, a quibus oleoſæ partes explicantur, exaltanturque, ut flammam concipiant. Nam citra ſalem volatilem minus facile oleum inflammatur: ideoque nitrum, ſeu ſal petræ (qui ſal plurimos habet ſpiritus volatiles; & conſequenter inter ſalem fixum, & volatilem eſt conſtitutus) cum ſulphure, quod eſt oleoſum, ac pingue, in pulvere pyrio permiſcetur, ut facilius accendatur. Sed ſi ſal fixus, non volatilis, cum iiſdem partibus conjungeretur, effectum prorſus contrarium produceret, motumque partium remoraretur: ut in ſulphure communi cernere eſt, cujus partes oleoſæ non ſtatim in flammam candentem erumpunt: ſed cœruleam, & pigram tantum exhibent, quod ſalibus acidis, quos fixos vocant, tanquam ponderibus nimium ſint gravatæ. Quod ſi ſal petræ adhiberetur, cujus ſpiritus volatilis earum partium motum acceleraret, in vivam repente, coruſcantemque flammam aſſurgerent.

A ſale autem volatili, partim ex aere, partim ex animalium fimis profecto, & cum oleoſis

par-

partibus commixto, arvorum fœcunditas petitur; nec aliam ob cauſam, poſt frugum perceptionem arari, aut ſtercorari amant arva, quam ut ſale volatili, tum in aere, tum in pinguibus, & oleoſis fimorum partibus contento imprægnentur; cujus ope facilius e ſuo ſinu ſatas denuo fruges emittant. Hinc arenoſæ ac petroſæ terræ ſunt ſteriles, quod oleoſis partibus deſtitutæ ſales intra ſe retinere nequeant. Quamquam, ſi nimia fuerit ſalis copia, & terræ poros obducat; vel ſi ſal fixus ſit, non autem volatilis, aut ſaltem multorum corpuſculorum volatilium particeps; tum fœcunditatem impedit magis, quam promovet, ut in Ægypto poſt Nili inundationem accidit: cum enim nimia ſalis copia poſt aquæ receſſum ſuperſtes in agris maneat, magnam arenarum vim ad dividendas ſalis particulas iiſdem agris inſpergere neceſſe eſt.

Sed ut ad oleum redeamus, id non adeo ſimplex eſt elementum, quin ſalinas intra ſe particulas, ut diximus, & fortaſſe terreſtres, contineat: quin etiam aliquando in ſpiritum, & aquam faceſſit.

Nam ſi oleum, quod e vino exprimitur, *rectificatum* ſit, ut Chymici loquuntur, id eſt, pluries diſtillatum, ita ut partes illius ramoſæ concidantur, & comminuantur, in ſpiritum, & aquam abit, adeo ut illius partes non jam aliis corporibus adhæreſcant, ſed inſtar aquæ per illorum poros facile trajiciantur.

Quod ad ſalem ſpectat, is præcipuo quodam jure inter elementa ſenſibilia, aut mixtilia recenſendus videtur. Nam licet magna ſit ſalium diverſitas, omnes tamen ex uno communique principio, ſcilicet ex ſale ſeu ſpiritu ſalino univerſali per omnes mundi partes diſperſo producti non immerito cenſentur. Hic ſal primigenius, dum omnia pervadit corpora, in varias terræ matrices incidit, quibus exceptus, & inhærens ſales *minerales* format. Idem intra plantarum poros admiſſus vegetandi vim ipſis tribuit, *vegetabilemque* formam inducit. Cum autem ex vegetabilibus nutriantur animalia, conſequens etiam eſt, ut hæc ab illis ſalem ſuum *animalem* accipiant.

Poſt-

Poſtquam autem continuo primarii hujus ſalis affluxu, ſalinæ moles in profundioribus terræ fodinis ipſi mari ſubjectis excreverunt, multæ ipſarum partes ſolvuntur, & aquis marinis ſalſitudinem præbent, ut alibi dicemus.

At ex mutuo partium aquæ in mari tumultuantium conflictu, atque etiam e terra plurimæ volatiles ſalium partes in aerem evehuntur, quæ diſſolvendi vim maximam ipſi conferunt: indeque in terram relapſæ, tum agris fœcunditatem, ut dictum eſt, tum ſali petræ, & ſali foſſili, ſeu minerali rurſus faciunt originem. Adeo, ut perpetuus ſalium in terra, in mari, & in aere circuitus, tanquam quid probabiliſſimum, ſtatuatur.

Igitur ex univerſali, ac primigenio ſale diverſis in matricibus concreto prodeunt ſales omnes, ſive minerales, ſive vegetabiles, ſive animales: qui omnes vel ſunt *acidi*, vel *alkali*; vel ex acido, & alkali conjunctis fiunt, & dicuntur *ſalſi*.

Nota duplicem eſſe ſalium ſtatum, nimirum ſtatum fluiditatis, & ſtatum ſiccitatis. Cum ſales fluidi ſunt ſive ſoluti, vulgo dicuntur *ſpiritus*; ut ſpiritus cornu cervini, ſpiritus nitri: dicuntur etiam olea propter ſuum lentorem, ſed improprie, ut advertimus; cujuſmodi ſunt oleum tartari, oleum vitrioli. Cum ſunt ſicci, ſalium nomen retinent: ut ſal cornu cervini, & nitrum: ſal tartari, & vitriolum.

Sal acidus dicitur, qui ex aculeatis, rigidis, ac penetrantibus conſtat particulis, quibus aliorum corporum, maxime quæ *alkali* ſunt, meatus ſubit; eorum partes exagitat, & disjicit; ac conſequenter fermentationem in iis excitat. Sed *non agit fere niſi ſit ſolutus*, ut ajunt Chymici.

Hic ſal acidus in tribus regnis ſeu familiis reperitur. Primo quidem in regno minerali, ut acidum nitri, ſulphuris &c. Deinde in regno vegetabili acidum præbent ribes, berberis, omphacium, &c. Denique in animali regno præter acidum ſtomachi, & ulcerum, occurrunt ſpiritus acidi intra oleoſas animalium partes incluſi.

Omnes acidi ſales, inſpecta tantum particularum, ex quibus conſtant, figura, oblonga nimirum, & ſpiculorum inſtar aculeata, facile reli-

liquorum corporum meatus penetrare, & ex iis valent excedere. Unde nulli proprie ex iis videntur eſſe natura ſua *fixi*, ſeu ad ignem immobiles. Sed tamen accidit in mineralibus, ut ſal acidum, ſeu acidum *minerale* intra mixti partes tam intime concluſum ſit, colligatum, atque, ut loquuntur, *concentratum*, ut ab iis ſeparari vix poſſit. Non enim citius e quarumdam partium clauſtris expeditur, quam in alias incurrit partes, quibus denuo implicatur. Talis eſt ſpiritus acidus vitrioli, qui vehementiſſimo igne reverberii per continuum triduum accenſo indiget, ut e vitriolo eliciatur; quamvis adhuc magna illius pars in capite mortuo, quod *Colcothar* vocat Paracelſus, poſt diſtillationem ſuperſit. Hinc eſt quod hic, & alii hujuſmodi ſpiritus acidi, comparate ad eos qui ſunt magis volatiles, vocantur *fixi*. Talis etiam elicitur ex alumine, & nitro: ſed facilius ſpiritus nitri furſum effertur, quam vel ſpiritus aluminis, vel ſpiritus, aut oleum vitrioli; quia plus terreſtris ac heterogeneæ materiæ reperitur in alumine, & vitriolo, quam in nitro.

Sal *alkali* ab herba Ægyptiaca *Kali*, ſive *ſoda*, ut Galli vocant, in qua uberius abundat, nomen deſumpſit. Dicitur etiam ſal *urinoſus*; quod urinæ ſaporem deguſtanti præbeat. Corpus eſt durum, ſed texturæ rarioris, multiſque meatibus interruptum, quod quidem non ex ſalina dumtaxat ſubſtantia conſtare, ſed partibus etiam heterogeneis, puta vel aduſtæ ſulphuris portioni, vel materiæ terreſtri admixtum eſſe videtur.

Sal *alkali* vel fixus eſt, vel volatilis.

Fixus dicitur, qui ignis vi in auras non evolat. Nam *fixum* opponitur *volatili*, non *fuſili*. Siquidem ſales omnes lixivioſi ſeu cineritii, qui e vegetabilibus extrahuntur, ut ſal tartari, non tantum ignis vi ſolvuntur, & in vitrum abeunt, ſed etiam in loco humido poſiti diffluunt, ſeu, per defectum liqueſcunt; ut de oleo tartari jam diximus. Non ii tamen admoto igne furſum efferuntur: & proinde *fixi* ſunt, hoc eſt ignis vi immobiles, non *volatiles*.

Volatilis vocatur, qui igni impoſitus repente exi-

exilit, & in ſuperiorem locum extollitur: ut ſal volatilis urinæ, ſal cornu cervini, &c. qui non tantum *ſolubiles* ſunt, ſed facile admoto igne *ſublimantur*, ſeu ſurſum efferuntur.

Ex animalibus multum educitur hujuſmodi ſalis volatilis, parum vero fixi. Ex vegetabilibus nonnihil ſalis volatilis, ſed major copia ſalis fixi, & lixivioſi eruitur. Denique ex mineralibus vix quidquam ſalis alkali, ſive volatilis, ſive fixi, & lixivioſi prodire comperitur.

Ex acido, & alkali inter ſe conjunctis oritur ſal *ſalſum*, ut diximus, quod neque cum acidis, neque cum alkalibus tumultuatur, quodque vim habet condiendi ſeu ſaliendi, non tamen corrodendi, ut ſal acidum. Exempli cauſa, ſi ſpiritus vitrioli in oleum tartari injiciatur, prodibit ſal *ſalſum*, nempe tartarum *vitriolatum*, ut vocant, quod neque cum acidis, neque cum alkalibus corporibus fermenteſcit.

Non prætereibo ſalem *eſſentialem* plantarum, quamvis non ſit elementum proprie dictum, ſed mixtum corpus ex aqua, terra, ſale tum acido tum alkali, & ſulphure conſtans. Dicitur ſal *eſſentialis*, quod eadem principia, & eodem fere modo diſpoſita contineat, ac ipſa planta, & ideo ipſius plantæ qualitates eſſentiales quodammodo referat. Is ex plantæ ſucco poſt aliquam fermentationem in loco frigido concreſcit. Hujuſmodi eſt tartarum, quod ex vino rhenano, vel occitano prodit, & cryſtalli inſtar doliorum parietibus adhæreſcit. Unde ex tartaro, hoc eſt ex duro illo, & veluti cryſtallino corpore, fere ut ex vino, quinque ſolita Chymicorum principia, ſcilicet terra, aqua, ſal, ſulphur, & mercurius extrahuntur.

Cum tamen in hujuſmodi ſalibus eſſentialibus dominetur aliquando acidum, aliquando *alkali*, hinc fit, ut ii quandoque cum corporibus acidis, quandoque cum alkalinis fermentationem habere comperiantur.

Fermentatio autem definitur, *interior quidam partium mixti motus, quo mixtum ſolutis principiis inſigniter alteratur, aut etiam in aliud mutatur*: ut cum lac vel ſolis particulis acidis, quas con-

ti-

tinet, quocumque modo agitatis aceſcit; vel fermenti cujuſdam ope in butyrum, caſeum, & ſerum convertitur. Unde licet fermentatio cum *efferveſcentia* ſenſibili quandoque conjungatur, non tamen efferveſcentia in omni fermentatione ſemper accidit, nec omnis *efferveſcentia* eſt *fermentatio*. Siquidem *efferveſcentia* eſt *ebullitio tantum aliqua ſenſibilis partium integrantium, ſive entitativarum*, ut Scholæ loquuntur, vel *moleculatum mixti corporis, qua ipſius principia, ſeu partes eſſentiales a ſe ſe mutuo non diſſolvuntur*, ut cum lac igni impoſitum ebullit, & poſt ebullitionem lac adhuc manet.

Admonuimus jam alibi, partes *integrantes*, ſeu *entitativas* in mixto homogeneo dici illas moleculas, ſeu concretiones ſenſibiles, quę ejuſdem ſunt rationis ac totum; ut omnis ſenſibilis gutta lactis lac dicitur, omnis aquę gutta eſt aqua: partes vero *eſſentiales* vocari principia, ex quorum unione, aut fœdere corpus ſenſibile reſultat, quę principia ejuſdem non ſunt rationis, ac totum quod componunt; ſive ſint primaria corporum principia, ſive ſecundaria, ſeu elementa.

Quamvis autem nomen *alkali* eam habeat originem, quam indicavimus, ac cuidam ſalis ſpeciei potiſſimum conveniat; multis tamen aliis corporibus, quę ſcilicet pluribus ſcatent poris, quęque ab acidis liquoribus penetrantur, & cum iis tumultuantur, ut conchyliis, nucleis, lapidibus, calci, &c. poſtea fuit conceſſum. Quamquam eorum aliqua non cum acidis tantum fermenteſcunt, verum etiam cum liquoribus inſipidis: ſiquidem aqua, quę minime acida eſt, nec ullo acore linguam afficit, calci affuſa magnam in calce fermentationem, magnum calorem excitat; cujus non alia eſt ratio ſecundum Carteſium quarta parte Principiorum num. 93. quam quod longiores aquę particulæ intra calcis meatus admiſſę primo duntaxat elemento innatent, eoque celerrime agitentur; atque ita calcis texturam perturbato ſuo motu perrumpendo calorem producant. Quod ſi ita eſt, non omnis fermentatio per acidum & alkali eſt explicanda, ut Recentioribus quibuſdam uſuvenit, qui aci-

di & alkali nomina paſſim obtrudunt.

Alii tamen fermentationem calcis non ſolis aquę particulis tribuunt, ſed acido minerali intra terreſtris & *alcalinæ* calcis ſubſtantiæ meatus ſuperſtiti, ac intra eos agitato & fuſo referunt acceptam. Etenim, inquiunt, cum ſal ille acidus in ipſa lapidis conformatione inter illius partes intime commixtus ſit, & *concentratus*, non potuit eo igne, qui ad lapidis calcinationem adhibitus eſt, ex lapidoſa ſubſtantia erumpere: ſed eæ dumtaxat ſulphuris & phlegmatis partes exceſſerunt, quarum egreſſus ſufficiebat, ut lapis in calcem, ſive in *alcalinam* ſubſtantiam, quæ *poroſa* eſt, ſeu multis foraminibus patula, commutaretur. Ideoque in calce ſupereſt acidum illud minerale, quod ſola aquæ affuſione in liquorem ſolvitur, ac intra alcalinas terreſtreſve calcis partes tumultuatur, & calorem procreat. Vide infra Sectione v. cap. VII.

Si quis autem ſcire velit, unde fermentatio, aut effervefcentia acidi & alkali oriatur, huic utriuſque corporis natura diligenter eſt expendenda. Liquor enim acidus ex tenuiſſimis, & acutiſſimis conſtat particulis, quæ jugi motu a ſubtiliori materia in omnem partem agitantur: corpus vero alkali rigidum eſt, fragile, multiſque meatibus interruptum. Quamobrem ubi acidi particulæ in alkali poros magna vi irrumpunt, quicquid ſuo motui obſtat, quatiunt, corporis alkali texturam evertunt, partes disjiciunt: eoque validior eſt effervefcentia, quo major eſt in corpore alkali reſiſtentia. Sic ſpiritus nitri, ſeu aqua fortis minus ebullit in corallii, quam in argenti ſolutione, quia major eſt in argento, quam in corallio reſiſtentia. Verum in iſto conflictu liquor acidus ipſius *alkali* meatibus, quaſi thecis aut vaginulis incluſus, acorem omnem exuit, ac omnino inſipidus evadit, ut cernere eſt in aceto, poſtquam aſtacorum marinorum oculis infuſum ebulliit.

CA-

CAPUT VI.

De elementorum mixtione.

EX elementis inter ſe permixtis generantur mixta, quæ vel *foſſilia* ſunt, vel *plantæ*, vel *animalia*. Unde mixtio, ſaltem perfecta, eſt quid idem, ac corporis mixti generatio, qua nempe tranſit mixtum a non *eſſe* ad *eſſe*: vel, eſt converſio elementorum in mixta, ſeu *elementorum in mixtis alteratorum unio*. Si tamen *mixtio*, *generatio*, & *converſio* ſubtilius expendantur, alia eſt generationis, alia mixtionis, alia converſionis, ſeu corruptionis ratio, diverſuſque earum concipiendarum modus.

In generatione quippe terminus *ad quem*, ſive res genita potiſſimum ſpectatur, ut cum fit ignis ex ligno, præcipue ſpectatur ignis; nam *ipſius ignis generatio* dicitur.

In converſione autem, aut corruptione conſideratur præſertim terminus *a quo*, utpote qui ipſam converſionem, aut corruptionem denominat: ut cum lignum in ignem tranſit, *corruptio*, *aut converſio ligni*, non ipſius ignis fieri dicitur.

In mixtione denique tum *miſcibilia*, quæ uniuntur, tum *mixtum* ipſum, quod ex iis coaleſcit, ſpectari ſolent, ſive *mixtio* ſit *perfecta*, ſive ſit imperfecta.

Mixtio perfecta eſt ea, in qua miſcibilium partes adeo ſunt conciſæ, atque inter ſe permixtæ, ut ægre admodum a ſe ſe divelli queant, ut in foſſilibus, in plantis, & animalibus occurrit: *imperfecta* vero dicitur, in qua principia, male inter ſe colligata, facile poſſunt ſeparari, ut in meteoris accidit.

Mixtio perfecta definitur ab Ariſtotele lib. 1. de generat. & corrupt. cap. 10. *miſcibilium alteratorum unio*. *Alteratorum*, inquam, non *integrorum*, ut voluit Avicennas, neque omnino *corruptorum*, ut Thomiſtis placet. Nam in ligno v. g. exiſtunt actu ſales, ſulphur, & aqua, cum ex iis actu conſtet lignum, & in ipſa reſolvatur. Non tamen integra omnino, & illæſa in eo rema-

manent, ſed retuſa, & alterata: non enim ſales, quamdiu in ligno deliteſcunt, ſalſum ſaporem in lingua procreant, nec aqua madefacit, &c.

Ex quo facile componi poteſt celebris controverſia, quæ Philoſophos in varias partes dividit; utrum elementa actu in mixto exiſtant, an poteſtate tantum? Etenim in mixto remanent *actu*, ſecundum ſubſtantiam, ſeu entitatem propriam; *poteſtate vero*, ſecundum qualitates ſuas ſenſibiles: nam revera ſunt in mixto, cum ex eo educi poſſint: ſed ibi qualitates ſuas ſenſibiles omnino non retinent, ut experientia notum eſt.

Opponet aliquis, cum parum aquæ multo vino admiſcetur, fieri mixtum quoddam, in quo minime ſupereſt aqua, quandoquidem ea in vinum mutatur. Ergo elementa ſecundum entitatem non remanent in mixto, ſed in ipſum mixtum convertuntur.

Antecedens probat S. Thom. 3. p. q. 74. art. 8. auctoritate Innocentii III. qui lib. 3. Decretalium titulo 41. capitulo *Cum Marthæ*, ait probabiliorem eſſe ſententiam aſſerentem, in ſacroſancto altaris Sacramento aquam cum vino, ſive, ut ait gloſſa, *vinum aquaticum* in Chriſti Sanguinem tranſmutari.

Atqui aqua ratione ſui non convertitur in Sanguinem Chriſti: ea enim fuit hæreſis *Aquariorum*, qui aquam ſolum in altari offerebant, damnata in Concilio Carthagin. 3. Can. 24. quem retulit Gratianus 3. parte Decreti, diſt. 2. Can. *In Sacramento*.

Ergo prius debuit aqua mutari in vinum, quam in Sanguinem Chriſti converteretur.

Reſpondeo negando ant. Neque enim probabile videtur, vel aquæ guttulam in vinum converti. Nam ſi una in vinum abit, cur non item altera, & aliæ deinceps plurimæ? adeo ut vini quantitas per aquæ affuſionem augeatur, nec tamen illius vis debilitetur. Quemadmodum ubi lignum in foco large reponitur, & in ignem mutatur, nulla in ignis ardore accidit imminutio, immo illius vires intenduntur.

Quod ſpectat ad auctoritatem Innocentii III. fatemur vinum aqua modica temperatum in Chri-

ſti Sanguinem converti. Nam *vinum commune*, ſeu id quod vulgo vinum dicitur & habetur, in Chriſti Sanguinem convertitur. Atqui vinum aqua modica dilutum eſt vinum commune, quale Chriſtus Dominus conſecraſſe creditur. Ergo vinum aqua modica temperatum in Chriſti Sanguinem convertitur, nec omnino neceſſe eſt aquam prius in vinum fuiſſe mutatam.

Quod ſi plus æquo vinum dilueretur, ita ut dominaretur aqua, non deberet in ſacrificio adhiberi, ut loco laudato docet Sanctus Thomas. Multo minus aqua ſola utendum, ut *Hydroparaſtatæ* ſeu *Aquarii* conſueverant, quos damnavit Eccleſia.

Quæres, utrum elementorum qualitates aliquid conferant ad mixtionem.

Reſpondeo ita eſſe. Nam partium figura, aut tenuitas, aut motus, aut textura, imo calor, frigus, & cæteræ qualitates ad mixtionem non parum conducunt. Liquida quippe facilius miſcentur, quam dura: & quæ figuras habent ſimiles, inter ſe facilius conſociantur, quam cætera. Verbi gr. ſuccus ex herba expreſſus longe facilius ab eadem herba reſorbetur, quam ab alia, cujus poris non bene congruerent ipſius particulæ. Ergo qualitates elementorum, maxime autem figura, & textura, ad eorum mixtionem plurimum conferunt.

CAPUT VII.

De mixti reſolutione.

ID commune inter ſe habent generatio & corruptio ſubſtantialis, quod ſubjectum *totum* mutent, ſeu in aliam ſpeciem convertant; non varient tantum, ut alteratio. Nam cum aqua v. gr. ex frigida fit calida, alteratur quidem, ſed ſpeciem ſuam non exuit: cum vero ignis ex ligno generatur, novum fit ſubjectum, & prius omnino mutatur. Hinc *generatio unius*, ut jam diximus ex Ariſtotele, *eſt corruptio alterius*; ſive generationem unius neceſſario comitatur alterius corruptio: ut generatio ignis ex ligno corruptionem ligni ſecum importat.

Quamobrem generatio recte definitur ab Ariſtotele lib. 1. de generatione & corruptione cap. 4. *mutatio totius in totum, minime remanente ſubjecto ſenſibili, ut eodem*. Nam cum cera v. g. in fumum exhalata eſt, non remanet idem ſubjectum ſenſibile. Quis enim ceram & fumum idem eſſe ſubjectum ſenſibile dixerit, poſtquam tanta facta eſt accidentium, ſeu qualitatum ſenſibilium commutatio? Equidem ſupereſt odor in fumo, & fortaſſe quædam accidentia, quæ prius ceræ inerant; ſed longe plura diſceſſerunt: quod ſufficit, ut facta dicatur mutatio totius in totum, minime remanente ſubjecto ſenſibili, ut eodem.

Neque enim ad corruptionem mixti ſemper requiritur, ut fiat reſolutio uſque ad *materiam primam*, ut volunt Thomiſtæ, tametſi ea impoſſibilis non videatur. Nam duplicis generis fieri poteſt corruptio, ſeu deſtructio: ſcilicet deſtructio *totius*, remanentibus adhuc partibus, qualis eſt deſtructio animalis intereuntis, cujus adhuc ſuperſunt oſſa, carnes, oculi, aures, & reliquæ partes organicæ. Item fieri poteſt corruptio ſeu diſſolutio totius ſimul, & ſingularum partium, qualis eſt corruptio animalis in terram aut cineres converſi, cujus proinde nullæ ſuperſunt partes organicæ integræ.

In priori quidem corruptione, quantumvis reluctentur Thomiſtæ, non fit reſolutio uſque ad materiam primam, cum multa ſuperſint accidentia, imo multæ partes organicæ integræ. Siquidem in carnariis tabernis proſtant capita bubula, vitulina, &c. quæ eadem omnino ſunt, ac quæ vivis animalibus inerant, non tantum *æquivoce*, & improprie, ut ajunt Thomiſtæ, ſed etiam *univoce*, & proprie, quamvis ſint alterata, ſeu variata. Nec quidquam juvat, quod contendunt receſſiſſe formam *animalis*, & formam *cadaveris* acceſſiſſe, ex qua nova penitus accidentia profluant: nam receſſit quidem forma animalis, ſeu *anima*, quatenus ſpiritus animales, quibus movebatur corpus organicum, quieſcunt: ſed non receſſit ſingularum partium diſpoſitio, ſeu accidentium omnium congeries. Etenim ſi res ita ſe haberet, ut contra Thomiſtas urgere ſolent Scotiſtæ,

tiſtæ, nullis honoribus, nulla veneratione colendæ eſſent ſanctorum reliquiæ, cum, accedente nova cadaveris forma, novum quoque fieret corpus; nec iidem oculi, eadem caro, eadem oſſa, niſi *homonyme*, ſeu æquivoce ſupereſſent: quod tamen abſurdum eſt, & Eccleſiæ Catholicæ praxi contrarium.

Sed nec in corruptione integra, quæ non tantum eſt deſtructio totius, ſed etiam ſingularum partium, neceſſaria eſt reſolutio uſque ad materiam primam: quippe ſatis eſt, ſi fiat in elementa ſenſibilia, puta in terram, aquam, ſales, &c. Verbi gratia ſi comburatur animal, non tantum fiet diſſolutio totius, ſed etiam ſingularum partium, quæ tamen in materiam uſque primam abire non debebit: nam ſatis erit ſi in cineres, fumum, aerem, & in alia elementa ſenſibilia convertatur; ac proinde iidem remanebunt in rerum natura ſales, idem aer, & alia elementa quæ prius animali inerant. Quanquam cujuslibet mixti reſolutionem in materiam uſque primam fieri poſſe non inficiamur. Sed de his ſatis.

SECTIO QUARTA.

De ſimplicibus corporis naturalis qualitatibus, ſeu affectionibus, ex illius natura proxime fluentibus.

SI quod de corpore phyſico antehac diximus cum vero conſentiat, nec male *ſubſtantia naturaliter extenſa* nominetur, haud ægre ex primario illo attributo ſimplices corporis affectiones, aut qualitates, quas in categoriis enumeravimus, quæque etiam ſecundaria illius attributa vocari poſſunt, deducemus.

Primo enim ſubſtantia *extenſa*, quæ etiam *ſolida* eſt, & *impenetrabilis*, quendam habet extenſionis modum, ſeu quandam *magnitudinem*; eſtque in partes *diviſibilis*.

2. *Motus* & *quietis* capax intelligitur.

3. *Figuram* aliquam, & inter alias ſubſtantias extenſas *poſituram* requirit. Hæc enim quinque attributa, videlicet *magnitudo*, ſive extenſionis

menſura, *motus*, *quies*, *figura*, & *ſitus* cuivis corpori naturali convenire, & ex illius natura proxime fluere concipiuntur.

Quocirca poſtquam de natura, & principiis corporis naturalis hactenus verba facta ſunt, nunc ſequitur, ut de ſimplicibus illius affectionibus, ſeu qualitatibus aut proprietatibus, quæ ſecundaria ſunt ejus attributa, ab extenſione proxime deſcendentia, tractationem ineamus.

Dicendum igitur primo de corporis naturalis magnitudine, & diviſibilitate. Secundo de figura & ſitu. Tertio de motu, & quiete: poſteaque de iis quæ ad motum pertinent, quæque ſunt in *ſcientia naturali* præcipua, nobis erit ex ordine diſputandum.

C A P U T I.

De magnitudine & diviſibilitate corporis naturalis.

QUantitas, ſeu magnitudo corporis eſt id, quod reſpondetur ad quæſtionem factam, *quantum ſit corpus*; ſive id quo corpus cum altero collatum ipſi æquale dicitur, vel inæquale: eaque augeri poteſt, vel minui, ſalva corporis ſubſtantia & natura, ut jam obſervavimus ex S. Thoma 3. parte quæſt. 76. art. 1. in reſponſione ad tertiam objectionem, ubi ſic loquitur. *Propria autem totalitas ſubſtantiæ*, inquit, *continetur indifferenter in parva, vel magna quantitate, ſicut tota natura aeris in magno, vel parvo aere, & tota natura hominis in magno, & parvo homine.*

Nullum tamen extat corpus phyſicum in ſtatu naturali, quod certam non habeat extenſionis menſuram, ſeu magnitudinem, proindeque ſoliditatem, & impenetrabilitatem. Nam etiamſi extenſio quædam vacua, & penetrabilis intra corporum meatus ab Epicureis admittatur, nulla tamen extat ſubſtantia extenſa, quæ non ſit ſolida, & impenetrabilis: ideoque vacuum, ſeu inane ipſi ſubſtantiæ extenſæ, quæ plena, ſolida, & impenetrabilis eſt, ab Epicureis opponitur.

Quare cum quæritur in Scholis, utrum poſſibilis ſit duorum corporum *penetratio*, hoc eſt in *eodem loco poſitio*: reſpondent eam naturaliter fieri

fieri non poſſe, quia corpus naturale in ſtatu naturali extenſionem habet, & conſequenter ſoliditatem, ac impenetrabilitatem, per quam locum ſic occupat, ut quodvis aliud corpus ab eodem loco removeat. Ipſam tamen ſupernaturali Dei virtute fieri poſſe docet S. Thom. 3. part. q. 57. art. 4. ad 3. Idque probat multis miraculis, puta ingreſſu Chriſti ad Apoſtolos januis clauſis, &c. Qua de re vide quæ diximus in Metaphyſ. 2. p. ſect. 1. cap. 7.

Magnitudinem pariter ſequi videtur diviſibilitas. Nam quicquid magnitudinem habet, ſeu extenſionem, id diviſibile concipitur. Quanquam fatendum, humanam rationem huc velut ad ſcopulum allidere, ut iis, qui ſæpe curioſius omnipotentiæ divinæ arcana ſcrutantur, aut fidei myſteria, quoniam ea capere non valent, reſpuunt, obvio & facili exemplo perſuaſum eſſe poſſit, quam obtuſa ſit mentis noſtræ acies, quam limitata intelligendi vis, quæ vel in tenuem arenulam impingat, ac deficiat. Incertum quippe adhuc poſt longa, pertinaciaque Philoſophorum certamina, utrum corpus aliquod, ſeu ſubſtantia extenſa dividi ſemper poſſit; an vero in atomis tandem omnis illius quieſcat diviſio. Materiam ſemper, & in infinitum diviſibilem affirmant Peripatici; negant Epicurei. Si partium oppoſitarum rationes duntaxat audias, nihil validius; ſi reſponſiones ad objecta, nihil debilius. Itaque optimum factu nobis viſum eſt, ſi adductis utrimque argumentis, & reſponſionibus, mediam quamdam ineamus viam; ac celebratum illud, forſanque inſolubile de materiæ diviſibilitate problema, quod ad rerum naturalium explicationem inutile eſt, in medio relinquamus. Ab Epicureorum argumentis fiet initium, tum ad Peripateticorum rationes veniemus.

Argumenta Epicureorum adverſus materiæ diviſibilitatem in infinitum, una cum Peripateticorum reſponſis.

PRIMUM ARGUMENTUM.

PRimum Epicureorum argumentum, illudque validiſſimum ſic proponitur. Si materia in

infinitum eſſet diviſibilis, corpus exiguum, ut granum tritici, vel arena maris, infinitas actu partes in ſe contineret: nam corpus in ea tantum, quæ continet, diviſibile cogitatur.

Atqui nullum corpus infinitas actu partes in ſe continet, cum impoſſibilis ſit numerus infinitus, id eſt numerus ſummus, & extremus: quia nullus eſſe poteſt tantus, quin ei ſemper aliquid in infinitum addi poſſit, ut oſtendimus in Metaphyſica.

Ergo materia non eſt in infinitum diviſibilis.

Reſpondent primo Thomiſtæ negando majorem. Nam etiamſi materia in infinitum ſectilis dicatur, minime tamen hinc ſequi putant, infinitas actu partes in *continuo*, ut vocant, hoc eſt in corpore, quod extenſum, & *continuum* eſt, comprehendi. Etenim, inquiunt, partes non ſunt actu in continuo ante deſignationem: v. g. ſex pedes non ſunt actu in *orgyia*, ſeu ſexpeda, niſi deſignentur, & quodammodo indigitentur; nec aliter inter ſe, quam per diviſionem, actu diſtinguuntur.

Sed quam abſurda ſit iſta reſponſio, cæteri præter Thomiſtas ſenſerunt Scholarum Philoſophi. Fatentur enim omnes, ante quamlibet deſignationem, aut diviſionem partes actu eſſe in continuo, & inter ſe reipſa diſtingui.

Quod ſint actu, liquet hoc argumento. Ea ſunt actu in continuo, ex quibus actu conſtat continuum. Atqui continuum actu conſtat ex partibus: v. g. ſexpeda, ſive hexapeda conſtat ex ſex pedibus. Ergo partes ſunt actu in continuo.

Similiter eas ante quamlibet diviſionem, aut deſignationem inter ſe diſtinctas eſſe, hoc modo efficitur. Ea ſunt actu diſtincta, quæ poſſunt a ſeſe mutuo ſeparari: nam unum quid & idem a ſeipſo dividi non poteſt. Atqui partes continui a ſeſe mutuo ſeparari poſſunt: v. g. pes quilibet in hexapeda poteſt ab alio pede divelli: pars extrema trabis ab alia parte extrema ſejungi poteſt. Imo ſunt aliquæ partes inſenſibiles in trabe lignea, quæ non tantum *numero*, ſed etiam *ſpecie* ab aliis diſtinguuntur: partes enim ſalinæ, quæ in ligno continentur, a partibus terreſtribus, aut oleoſis non tantum numero, verum etiam ſpecie diſtinguuntur, ut ex ſuperius probatis

tis colligere licet. Ergo partes continui ante quamlibet deſignationem, aut diviſionem inter ſe reipſa ſunt diſtinctæ.

Neque alia de cauſa id fateri nolunt Thomiſtę, quam ne infinitas actu partes in continuo, quod in infinitum diviſibile ajunt, agnoſcere cogantur: Quanquam pluribus aliis ſatius videtur infinitum numerum partium admittere in continuo, quam veram, & realem inter eas partes diſtinctionem adeo conſpicuam pertinaciter negare. Igitur

Reſpondent ſecundo nonnulli ex iis, qui ſe Carteſianos profitentur, partes reipſa infinitas eſſe actu in continuo, nec numerum actu infinitum ullo modo repugnare. Verum pace dicam illorum, in idea clara & diſtincta infiniti id contentum videri, quod nullos habet fines, ſive quod eſt in ſuo genere ſummum, ſeu extremum, & quo nihil dari poteſt in eo genere majus, aut ulterius. Verbi gratia, Intelligentia, vel Sapientia dicitur infinita, cum ſumma eſt, nec ea major concipi poteſt. Item linea diceretur infinita, ſi nullos haberet fines, id eſt, ſi ulterius proferri non poſſet: nam quæ linea produci poteſt, ſeu incrementum accipere, finem habet, non vero eſt infinita. Atqui nullus eſt, nec eſſe poteſt numerus ſummus ſeu extremus, ſcilicet quo major dari non queat, ut jam diximus in Metaphyſica. Ergo numerus partium infinitus contradictionem involvit, nec actu extare poteſt in continuo.

Non me latet, Geometras conſiderare lineam curvam, quaſi polygonum quoddam ex infinitis lateribus infinite parvis compoſitum: ſed hoc ſibi concedi poſtulant Geometræ, non demonſtrant. Iis tamen poſtulatis ſibi conceſſis utuntur tanquam viis, ſeu mediis, ſeu hypotheſibus, quibus in linearum curvarum notitiam deducuntur, propter reſpectus quoſdam inter illas hypotheſes, & rem, quam quærunt, cognitos, ut diximus in Logica, tertia parte, cap. 1. At non magis hinc inferre licet, vel numerum infinitum actu exiſtere; vel dari quantitates infinite parvas in rerum natura; quam extare ſuperficies profunditatis expertes, vel puncta zenonica omni extenſione deſtituta, quod iis poſitis plurima accuratiſſi-

me circa ſolidorum corporum menſuram a Bonaventura Cavalerio ex Jeſuatorum Ordine, mathematum Profeſſore Bononienſi, ſint demonſtrata: vel dari extenſionem in rebus, quæ plures habeat, quam tres dimenſiones, eo quod in Arithmetica, & Algebra magnitudines plurium quam trium dimenſionum conſiderentur. Itaque

Reſpondent tertio vulgares Peripatetici diſtinguendo majorem, hoc modo. Si materia eſſet in infinitum diviſibilis ſecundum partes *aliquotas*, quæ nempe aliæ extra alias ponerentur, corpus exiguum infinitas actu partes in ſe contineret, concedunt: ſi ſit tantum diviſibilis in partes *proportionales*, & *communicantes*, quarum unaquæque infinitas alias in ſe includit, negant: quare concedunt minorem, & negant conſequentiam. Duplicis ergo generis partes hoc loco diſtinguere ſolent, *aliquotas* nimirum, & *proportionales*, ſeu *communicantes*.

Aliquotæ dicuntur eæ, quæ *aliquoties* repetitæ totum ipſum, cujus ſunt partes, reddere poſſunt; eæque determinatam habent magnitudinem, ſive, ut vulgo loquuntur, *æquales* ſunt *uni certæ*, ac determinatæ parti, puta grano, digito, &c. Has autem partes in corpore infinitas non eſſe ultro fatentur; tum quia quantulæcumque forent, cum ſint omnes aliæ extra alias poſitæ, rem infinite extenſam efficerent; tum etiam quia illarum numerus foret infinitus, quod utrumque abſurdum exiſtimant.

Proportionales vero partes vocant eas, quæ *certa proportione decreſcunt*: ſuntque, ut ajunt, *communicantes*, ſive inter ſe mutuo *communicant*, hoc eſt, earum quælibet innumeras alias in ſe continet: v. g. pes quilibet duos continet ſemipedes, quorum uterque in bina media, & horum rurſus quodlibet in duas adhuc medietates dividi poteſt, ſicque in infinitum, adeo ut nunquam exhauriatur diviſio. Ex his autem partibus nec extenſionem infinitam, nec numerum actu infinitum fieri exiſtimant.

Primo quidem, inquiunt, ex partibus proportionalibus etiam infinitis non fit extenſio actu infinita, verbi gratia, ſi detur linea bipedalis

A B *fig.* 5. *tab.* 15. quam quis in duas partes pedales dividat in puncto *c*, tum relicta una parte A *c*, alteram *c* B in alias duas in puncto, *d*, & ex iis alteram *d* B rurſum in duas, & ſic in infinitum, ita ut ſingulæ partes ſecundum medietatem, ſive, ut Geometræ loquuntur, ſecundum rationem *ſubduplam* decreſcant, quamvis infinitæ actu diviſiones factæ intelligantur, eæ tamen omnes pedali duntaxat lineæ A *c*, vel *c* B æquales ſunt futuræ, quia nihil aliud erunt, quam iſta pedalis linea *c* B in partes actu infinitas ſecundum proportionem ſubduplam decreſcentes diviſa: idque extra dubium eſt, cum non tantum a Phyſicis, ſed etiam a Mathematicis ſit demonſtratum.

Secundo, ex partibus proportionalibus, & communicantibus numerum infinitum fieri repugnat. Etenim totum, & pars, v. g. caput, & cerebrum non faciunt numerum. Atqui hujuſmodi partes communicantes ſunt totum, & pars: cum aliæ in aliis contineantur, nec ulla poſſit aſſignari, quæ alias minores, & minores in infinitum in ſe non comprehendat: Ergo ex iis partibus non fit numerus infinitus.

Contra hanc ſolutionem inſtant Epicurei, non quidem ut extenſionem infinitam ex partibus ſecundum certam proportionem decreſcentibus fieri convincant, cum contrarium demonſtrent Geometræ: ſed ut numerum actu infinitum hinc ſequi oſtendant, hoc modo.

Tot ſunt actu partes in corpore, quot ſunt inter ſe revera diſtinctæ, & aliæ extra alias poſitæ.

Atqui ſi corpus in infinitum ſectile ſit, etiam ſecundum partes proportionales, in eo erunt infinitæ partes actu, nec inter ſe *communicantes*, ut vulgo nominantur, ſed aliæ extra alias poſitæ, nempe infinitæ medietates ſemper decreſcentes; nam a longitudine v. g. pedali auferri poterit media pars, & ab iſta medietate adhuc media pars, ſicque in infinitum; nec unquam tamen continua illa medietatum, quarum aliæ extra alias poſitæ ſunt, detractione diviſibilitas materiæ penitus exhaurietur.

Ergo ſi corpus in infinitum ſectile ſit, erunt

in ipſo infinitæ partes actu diſtinctæ, & aliæ extra alias poſitæ. Idque tam clare, tam ſolide demonſtratum videtur, ut nullus ſubterfugio, vel cavillationi locus relinquatur. Quare ſi qui ſint qui numerum actu infinitum extare poſſe negent cum Peripateticis, ii conſequenter materiam in infinitum diviſibilem propugnare nequeunt.

SECUNDUM ARGUMENTUM.

SEcundum Epicureorum argumentum, quod ex primo quodammodo naſcitur, ex abſurdis, quæ materiam in infinitum diviſibilem ſequuntur, repeti poteſt hoc modo.

Si materia in infinitum diviſibilis ponatur, hinc ſequetur, numiſma aureum, vel argenteum in laminam tenuiſſimam ſic contundi poſſe, uti toti terrarum orbi tegendo ſufficiat. Deinde in iſta lamina, quæ jam tenuitatis propemodum immenſæ futura eſt, ſumi poterit pars aliqua pede acari anguſtior, quæ rurſus adeo dilatabitur, ut totam pariter terræ ſuperficiem contegat: idque in infinitum repetere licebit, nec materiæ diviſibilitas ullum unquam finem aut terminum eſt habitura.

Atqui id fidem omnem ſuperat, laminam tenuiſſimam adeo expandi poſſe, ut ipſius diviſibilitas nunquam exhauriatur.

Ergo materia non eſt in infinitum diviſibilis.

Reſpondent non tantum Peripatetici, ſed etiam ex Carteſianis plurimi negando minorem. Non enim alia ratione hæc, quæ vulgo opponuntur, abſurda judicamus, quam quod ea imaginandi vi conſequi non valeamus. Id tamen minime movere debet Philoſophos, qui multa norunt eſſe veriſſima, quibus tamen imaginandi vis omnino læditur. Hujus generis ſunt Antipodæ, quos inverſo ſitu repræſentat imaginatio, licet eos erecto ad cœlum capite, & pedibus ad terram depreſſis incedere ratio ſuadeat. Sed ut ea facultatis imaginatricis imbecillitas adjuvetur, aut potius emendetur, quædam diviſibilitatis materiæ proferuntur exempla, quæ niſi viſa & explorata eſſent, nullam unquam in hominum animis fidem fuiſſent habitura.

Re-

Refert igitur clariſſimus Rohaltius prima parte Phyſices cap. 9. unciam auri cubicam in bracteolas adeo tenues contundi apud Bractearios, ut earum exilitas fidem excedat. Attamen ſi duæ ex iſtis bracteolis argenteo cylindro craſſioribus arundinibus majori circumponantur, & hic cylindrus per varia, ſenſimque decreſcentia foramina, ut artifices norunt, trajectus craſſitudine ſemper minuatur, & producatur longitudine, adeo ut in minutiſſimum tandem filum redigatur; certum eſt hujuſmodi filum in ſuperficie ubique inauratum iri: quod argumento eſt, eas bracteolas, quæ jam erant tenuiſſimæ, ſtupendum adhuc in modum fuiſſe extenuatas, earumque diviſibilitatem ultra omnem imaginandi vim fuiſſe productam. Quod ſi homines rudibus plane craſſiſque inſtrumentis utentes hæc præſtant; an mirari debemus, inquiunt, quod Natura, id eſt Deus, omnipotentiſſima ſua poteſtate materiam in infinitum dividere poſſit, tametſi huic diviſioni vis imaginatrix repugnet?

Quid opus eſt de odoribus dicere, qui perpetuo materiæ effluvio ex corporibus odoriferis diutiſſime citra ullum ſenſibile diſpendium exhalantur, & tamen in tot partes dividuntur, ut ampliſſima nonnunquam ſpatia perfundant? Nam vel unica roſa per longum temporis intervallum veſtes, & lintea gratiſſimo ſuo odore imbuit: ut omittam unum aut alterum moſchi granum per multos annos abſque ullo fere ſubſtantiæ ſuæ detrimento fragrantiſſimum, & copioſiſſimum odorem ſpargere.

Quod ſi ad tenuiſſima animalcula veniamus, quæ in caſeo cernuntur, quid de ſubtiliſſimis eorum organis dicemus? Nam iis inſunt oculi, nares, cæteræque partes organicæ. Quantula autem eſt eorum animalculorum pupilla, per quam tamen longe tenuiores luminis radii tranſeunt? Quantulæ ſunt eæ partes, quæ illorum membris motum tribuunt, quæque ſpiritus animales poſſunt nominari? Hæc certe, & alia ejuſmodi, quæ in Phyſica non deſunt exempla, magnam diviſibilitati materiæ in infinitum veri ſpeciem conciliant, & opinionem, quæ diviſibilitatem illam

aſſerit, oppoſitæ præferendam eſſe perſuadent: Sed unum obſtat ne huic opinioni prorſus aſſentiamus, quod nempe in ea numerum partium actu infinitum in corpore tenuiſſimo admittere neceſſe ſit.

Quæres, Utrum continuum, ſi negetur in infinitum diviſibile, ex punctis componi dicendum ſit.

Reſpondeo, ſi continuum negetur in infinitum diviſibile, ex punctis phyſicis, & extenſis, id eſt, ex atomis ſolidis, & inſectilibus ad mentem Democriti, & Epicureorum dici debere compoſitum; non ex punctis mathematicis, ſeu zenonicis, qualia nempe Stoicorum dux Zeno confinxit. Puncta enim mathematica, ſeu zenonica omni extenſione deſtituta dicuntur; Atqui corpus phyſicum, ſeu materia ſenſibilis ex hujuſmodi punctis componi nequit, ut recte docet Ariſtoteles initio libri ſexti Phyſicorum: cum id, quod caret extenſione, additum ei, quod etiam extenſionis eſt expers, rem extenſam non efficiat. Ergo ſi corpus phyſicum dicatur non eſſe diviſibile in infinitum, dici debet ex atomis, ſeu punctis phyſicis, non ex punctis mathematicis, ſeu zenonicis compoſitum.

Opponunt Zenonici, ſive Stoici demonſtrationem geometricam, qua oſtendimus libro 3. Elementorum Geometriæ, theoremate ſecundo, rectam lineam contingere circulum in puncto omnis extenſionis experte.

Ergo exiſtunt hujuſmodi puncta omnis extenſionis expertia.

Reſpondeo diſtinguendo antecedens. Recta linea, quatenus exiſtit in mente Geometræ, contingit circulum, quatenus pariter a Geometra concipitur in puncto omnis extenſionis experte, concedo: recta linea, prout eſt in rerum natura, tangit circulum in puncto zenonico, nego: nulla enim eſt linea latitudinis expers in rerum natura, nullum punctum zenonicum, ſeu mathematicum omni extenſione deſtitutum. Quare nego conſequentiam.

Inſtant. Certum eſt, per eamdem geometricam demonſtrationem, planum a globo tangi in puncto.

Sed planum, & globus ſunt in rerum natura.

Ergo exiſtunt in rerum natura puncta zenonica, ex quibus corpus phyſicum componitur.

Reſpondeo diſtiguendo majorem. Planum a globo tangitur in puncto *virtuali*, ut vocant, eſto: in puncto *reali*, & vero, nego: quare conceſſa minore, quæ admodum dubia eſt, cum nullum fortaſſe corpus perfecte planum, aut globoſum in rebus exiſtat, nego conſequentiam. Duplex igitur concipi poteſt punctum zenonicum, ſeu indiviſibile, ſcilicet vel virtuale, vel reale. Punctum zenonicum reale, ſi quod extaret in rerum natura, eſſet quædam tenuiſſima entitas omni prorſus extenſione deſtituta, quæ proinde alteri, imo innumeris aliis addita, rem extenſam non efficeret. Punctum vero virtuale eſt pars diviſibilis alicujus corporis etiam diviſibilis, ſed *indiviſibiliter* contacta. Quemadmodum enim duo cubi marmorei, licet profunditatem habeant, ſeſe mutuo, non ſecundum profunditatem, contingunt, ſed *improfunde*, ut loquuntur, id eſt ſecundum ſuperficiem tantum, quæ minime profunda eſt, quæque non eſt entitas ab ipſis revera diſtincta: ſic etiam duo diviſibilia tangere ſe poſſunt *indiviſibiliter*, ſeu modo indiviſibili, & non quatenus ſunt diviſibilia: eoque modo globus perfectus planum itidem perfectum contingeret: & conſequenter utriuſque contactus fieret in eo, quod eſſet *virtualiter* punctum zenonicum, ſeu quod ei æquivaleret, idemque præſtaret, ac ſi revera punctum eſſet zenonicum, licet proprie punctum zenonicum dici non poſſet, cum minime foret entitas extenſionis expers, a toto corpore diviſibili diſtincta.

Urgent. Si circulus rectam non tangat in puncto zenonico, perfectus non erit circulus.

Reſpondeo diſtinguendo propoſitionem. Perfectus non erit circulus eo ſenſu, quo a Geometris intelligitur, nempe citra ullam ſpiſſitudinem, & partium prominentium aſperitatem, concedo: non erit perfectus, eo ſenſu, quo vulgo ſumitur, nego. Nullus quidem extat circulus perfectus in rerum natura ſecundum Mathematicorum ideam, nullus etiam globus accurate ſphæri-

cus, cum in circuli phyſici circumferentia, quæ latitudinem habet, ut in globi ſuperficie, plurimæ promineant particulæ, quæ proinde non ex æquo a centro diſtant. Idem de plano ſentiendum: nam ipſius ſuperficies veluti monticulis prominentibus eſt aſpera: quamvis ſi ſoli ſenſus conſulantur, & globum, & circulum, & planum perfectum exiſtere omnes fateantur.

Quæres ſecundo, nunquid ſaltem vel atomi Epicureorum, vel partes diviſibiles Peripateticorum per *indiviſibilia copulantia*, ut vocant, uniantur, & per *indiviſibilia terminantia* limitentur.

Reſpondeo, & atomos Epicureorum, ſi defendantur, & partes diviſibiles Peripateticorum ſolo contactu inter ſe conjungi, ſolaque ſuperficie terminari: eaque *indiviſibilia*, quæ vel *copulantia*, vel *terminantia* vocantur, & a quibuſdam in Scholas invecta ſunt, ſi a corporum ſuperficie ſecernantur, eſſe prorſus commentitia, & a recta philoſophandi ratione aliena. Cum autem dico partes corporum ſolo contactu inter ſe uniri ſeu conjungi, non tamen materiæ ſubtilis preſſionem, qua continentur & conſtringuntur, excludo: ſed de ea re inferius.

Quæres tertio, utrum punctum phyſicum, ſeu atomus, vel etiam pars materiæ tenuiſſima poſſit inflari, ita ut majus ſpatium occupet ſolo quantitatis incremento abſque additione materiæ.

Reſpondeo non videri poſſe, ſaltem naturaliter. Nam hujuſmodi *puncta inflata*, ſeu tumefacta nulla vi mentis intelligi poſſunt: & qui inter Philoſophos Scholaſticos iſtius opinionis Auctores fuere, ii per contemptum & ludibrium *Inflatores* a cæteris ſunt appellati, tanquam vacui cerebri, nec admodum ſanæ mentis homines. Quanquam recentiores Phyſici, ſcilicet Carteſii, & Gaſſendi ſectatores, mirari ſe ſubinde prædicant, quod Thomiſtæ præſertim, qui non tantum quantitatem velut entitatem aliquam materiæ adjectam cum cæteris Scholaſticis concipiunt, ſed etiam rarefactionem, ſive dilatationem corporis ſine nova materia, aut corpuſculis fieri contendunt, tam effuſis cachinnis, tam mordacibus dicteriis *Inflatores* excipiant. Etenim ſecundum

co-

eorum opinionem, corpus tenuiſſimum ſine additione materiæ in immenſam molem extenditur, ut viciſſim corpus maximum citra materiæ detractionem non tantum in atomum, ſed etiam in corpus omnis plane extenſionis expers, proindeque in punctum zenonicum redigi poteſt. In eo tamen Thomiſtæ ab Inflatoribus diſtinguuntur, quod hi puncta ſua inflata velut indiviſibilia concipiant, illi vero corpus rarefactum ſemper diviſibile aſſeverent. Sed de his hactenus: nunc proponenda ſunt

Argumenta Peripateticorum adverſus atomos, ſeu corpora inſectilia, cum Epicureorum reſponſis.

PRIMUM ARGUMENTUM.

PRimum Peripateticorum argumentum ex idea corporis naturalis omnibus hominibus inſita depromitur, hoc modo. Omne extenſum eſt diviſibile in partes.

Atqui omne corpus, quantumvis tenue, ſemper extenſum eſt.

Ergo omne corpus ſemper, & in infinitum eſt diviſibile.

Reſpondent Epicurei diſtinguendo majorem. Omne extenſum, *mathematice* ſumptum, eſt diviſibile etiam mathematice, concedunt: omne extenſum, *phyſice* ſpectatum, eſt diviſibile phyſice, & reipſa, negant: quare concedunt minorem, & negant conſequentiam. Itaque duobus modis, inquiunt, aliquid extenſum ſpectari poteſt, nempe vel *mathematice*, vel *phyſice*. Id *mathematice* extenſum dicitur, quod ratione ſuarum dimenſionum duntaxat conſideratur, non inſpecta ſubjecti extenſi conditione aut natura: *phyſice* vero extenſum vocatur, quod tanquam ſubſtantia quædam phyſica, certa natura aut conditione donata conſideratur. Nihil autem vetat, inquiunt, quominus quicquid extenſum eſt, id mathematice, ac per mentem dividi poſſit, nimirum habita ſolarum dimenſionum ratione, in quibus medium & extrema cogitari poſſunt: ſed quod eſt extenſum, non ſemper reipſa, & phy-

ſica

ſice dividi poteſt: cum eſſe poſſit ſubſtantia quædam *ſimplex*, non ex partibus compoſita, ſcilicet *atomus*, quæ primum eſt ſubjectum, ex quo omnia corpora ſenſibilia conſtant, & ultimum in quod reſolvuntur.

Inſtant Peripatetici. Illud eſt diviſibile etiam phyſice, quod habet partes phyſicas.

Atqui omne extenſum phyſice ſpectatum partes habet phyſicas.

Ergo eſt diviſibile etiam phyſice.

Reſpondent Epicurei negando minorem. Nam atomus, inquiunt, eſt extenſa phyſice. Atqui tamen partibus caret phyſicis, cum ſit ſimplex quædam entitas, quæ per creationem tantum produci, non ex aliis prioribus componi potuit. Ergo non omne extenſum phyſicum partes habet phyſicas; ſed illud tantum, quod ex primis corpuſculis, ſeu atomis eſt compoſitum.

Probant Peripatetici minorem. Quod habet medium, & extrema, illud habet partes phyſicas.

Atqui omne corpus phyſice extenſum habet medium, & extrema.

Ergo partes habet phyſicas.

Reſpondent Epicurei negando majorem. Si qua enim ſit entitas phyſica, quæ proprius ſit creationis terminus, ſive quæ per creationem tantum produci, non ex aliis componi potuerit, in ea medium & extrema ſunt tantum diverſi reſpectus ejuſdem rei quoquoverſus extenſæ, non vero ſunt partes a ſeſe mutuo ſeparabiles, cum in entitate ſimplici nullæ ſint partes. Sed atomus eſt ſimplex quædam entitas, non ex aliis prioribus compoſita; eaque proinde proprius creationis terminus vocari poteſt, cum ipſa ſola ingenerabilis ſit, & incorruptibilis, cætera vero corpora per generationem produci queant. Ergo quod habet medium & extrema, non ſemper habet partes phyſicas.

Probant Peripatetici majorem. Quod reſpondet diverſis loci partibus, diverſoſque habere poteſt angulos, & diverſas facies, illud diverſas habet partes phyſicas.

Sed quod habet medium, & extrema, diverſis loci partibus reſpondet, diverſoſque habere pot-
eſt

eſt angulos, ac diverſas facies.

Ergo diverſas habet partes phyſicas.

Reſpondent Epicurei negando majorem. Partes enim phyſicæ ſunt unum, & unum ſua ſeorſim entitate donatum. Sed ut aliquid diverſis loci partibus reſpondeat, diverſoſve angulos, aut facies diverſas habeat, minime neceſſarium videtur, ut diverſis ex partibus ſit compoſitum, quæ ſingulæ ſua ſeorſim entitate ſint donatæ; cum partes loci, aut ſpatii non ſint partes phyſicæ, ſed mathematicæ tantum, quibus idcirco una & eadem ſimplexque entitas ſua extenſione reſpondere poteſt; tametſi in varios angulos, tanquam in diverſos modos, aut in varias facies, tanquam in diverſos reſpectus, ſeu relationes diſponatur. Ergo quod reſpondet variis loci partibus, varioſque habet angulos, & diverſas facies, non ſemper diverſas habet partes phyſicas.

Probant Peripatetici majorem. Quod poteſt a diverſis corporibus tangi in diſtinctis ſui locis, illud habet partes diverſas phyſicas.

Sed quod diverſis loci partibus reſpondet, diverſoſque habere poteſt angulos, aut facies diverſas, illud poteſt a diverſis corporibus tangi in diſtinctis ſui locis.

Ergo diverſas habet partes phyſicas.

Reſpondent Epicurei, negando majorem. Nam diverſa illa loca, ſi ſpectentur in atomo, ſunt tantum diverſi reſpectus ejuſdem rei, quemadmodum diverſi ejus anguli ſunt tantum diverſi illius modi. At diverſi reſpectus, & diverſi modi non ſunt diverſæ partes phyſicæ, ac reales a ſeſe mutuo reipſa ſeparabiles; ſed ſunt ad ſummum partes mathematicæ, & virtuales, quæ per mentem tantum in una, & eadem entitate diſtinguuntur. Ergo licet atomus tangi poſſit in diverſis ſui locis a diverſis corporibus, diverſoſque habeat angulos, non continuo diverſas habet partes phyſicas, quæ ſint multæ entitates aptæ ad ſeorſim ſubſiſtendum; ſed ad ſummum partes habet mathematicas & virtuales, quæ inſpecta tantum extenſione, non autem ſolida ſimplicitate corporis, per mentem diſtingui ac dividi poſſunt.

Ur-

Urgent Peripatetici probando majorem. Illud partes habet phyſicas, quod ſaltem a Deo dividi poteſt.

Atqui quod tangi poteſt in diverſis ſui locis, quodque diverſos habet angulos, illud ſaltem a Deo dividi poteſt; nam Deus poteſt angulum unum excutere, & alterum relinquere.

Ergo quod tangi poteſt in diverſis ſui locis, quodque diverſos habet angulos, aut diverſas facies, diverſas quoque habet partes phyſicas.

Reſpondent Epicurei recentiores negando minorem. Nam ex hypotheſi quod Deus non dederit atomis partes phyſicas, ſed eas ſimplices condiderit, tanquam prima rerum exordia, non poteſt diverſas ab iis partes per diviſionem adimere, nec proinde angulum excutere. Cum tamen angulus ſit modus ipſius atomi, poteſt Deus illum modum, aut figuram, ſalva atomi entitate, ſeu ſubſtantia, variare: v. gr. poteſt cubicam atomi figuram in rotundam, aut ovalem commutare. Præterea poteſt atomos minores, & minores in infinitum producere; ſed eandem dividere non poteſt.

Probant Peripatetici minorem. Singuli atomorum anguli ſeorſim concipi poſſunt.

Ergo poſſunt dividi.

Reſpondent Epicurei cum diſtinctione. Singuli atomorum anguli ſeorſim concipi poſſunt, ut modi atomorum, concedunt: ut partes, negant: quare negant conſequentiam. Enimvero, inquiunt, ſubſtantia corporea differt quidem a ſpiritali per extenſionem, ſed non per diviſibilitatem: unde licet multos habeat angulos, ii tanquam illius modi duntaxat concipiendi ſunt, non tanquam partes phyſicæ, niſi ea ſubſtantia ex aliis minoribus ſit compoſita: nam ſi ſit atomus, ideſt, ſi ſit ſimplex quædam entitas, & omnium partium expers, certe in partes dividi non poteſt.

Hæc, & alia hujuſmodi ab Epicureis reſpondentur, quæ *paradoxa*, & præter omnium opinionem dicta videntur. Si enim vera ſint eorum reſponſa, nihil impedimento erit, quominus atomus monti æqualis a Deo procreetur, quæ tamen in partes ſecari nequeat: quod profecto ſoli

ii intelligunt Epicurei, non cæteri homines, qui potius manifeſtam in eo repugnantiam concipiunt. Ac ſi alterutra problematis pars aſſerenda ſit, multo ſatius videtur materiam in infinitum diviſibilem ſuſtinere, quam atomos extenſas, & indiviſibiles approbare: quod etiam geometricis argumentis confirmare ſolent Peripatetici.

SECUNDUM ARGUMENTUM.

Secundum Peripateticorum argumentum ex certiſſimis Geometrarum demonſtrationibus repetitum hoc modo proponitur. Si materia in infinitum ſecari nequeat, ſed in atomis, ſeu corpuſculis ſolidis, & inſectilibus omnis ſiſtatur diviſio, eæ atomi ſeu puncta phyſica erunt communis linearum menſura, ita ut certus ſit atomorum ſeu punctorum numerus in duabus lineis inæqualibus, & major a minore per ſolam punctorum additionem diſcrepet.

Atqui ſunt quædam lineæ, quæ nullam habent menſuram communem, quacumque ratione dividantur: nam demonſtravimus ad theorema quintum libri 5. Elementorum Geometriæ, diagonalem quadrati, hoc eſt lineam ab uno quadrati angulo ad oppoſitum per centrum ductam eſſe lateri *incommenſurabilem*: adeo ut nulla menſura communis utrique inveniri queat.

Ergo materiæ diviſio non ſiſtitur in atomis, ſed in infinitum producitur.

Reſpondent Epicurei negando majorem. Nam cum atomi ſint inæquales inter ſe, & diverſas habeant figuras; nihil obſtat, quominus plures eſſe poſſint atomi in minore linea, quam in majore: nec quiſquam certo affirmare poteſt ullam extare atomum, quæ ſit accurata duarum linearum menſura, ſive quæ aliquoties repetita lineas illas efficiat. Unde argumentum Peripateticorum contra puncta zenonica, quæ finguntur æqualia, & ſimilia, non contra Epicureorum atomos pugnare videtur.

Alii aliter reſpondent. Quippe cum demonſtratum dicitur a Geometris, diagonalem quadrati eſſe lateri *incommenſurabilem*, diſtinguunt propo-

ſitionem . Demonſtratum eſt in ſtatu mathematico, concedunt : in ſtatu phyſico, rurſus diſtinctionem adhibent, ex hypotheſi, quod materia ſit diviſibilis in infinitum, eſto : demonſtratum eſt abſolute, ita ut ex eo materiæ diviſibilitas in infinitum neceſſario conſequatur, negant. Hæ quippe demonſtrationes circa lineas mathematice tantum ſpectatas fiunt, in quibus ſolius extenſionis ratio habetur, quæ extenſio cum ſola ſpectatur, etiam in atomis, ſemper diviſibilis concipitur. Sed nulla eſt hujuſmodi demonſtrationum vis a ſtatu mathematico ad ſtatum phyſicum. Nam etiamſi quælibet atomus, inſpecta ſola extenſione, per mentem dividi poſſit a Geometra, non tamen propter ſuam ſimplicitatem ac ſoliditatem reipſa, & phyſice diviſibilis eſt habenda.

Idem Argumentum alio modo proponitur in arte cogitandi, quarta parte, capite primo, ubi merito tanquam certum habetur, quadratum numerum nunquam eſſe poſſe alterius quadrati numeri duplum, licet quadratum extenſum alterius extenſi quadrati duplum eſſe poſſit, ut in Elementis geometricis ad theorema quintum lib. 5. oſtendimus : ex quo infertur nullam eſſe inter quadrata extenſa, quorum alterum eſt alterius duplum, communem menſuram, ſed quamlibet ipſorum partem eſſe ſemper diviſibilem. Huic pariter argumento

Reſpondent Epicurei, numerum quidem quadratum eſſe nunquam poſſe alterius quadrati numeri duplum, tametſi quadratum extenſum, nempe quod deſcribitur in *hypotenuſa* trianguli rectanguli iſoſcelis, ſit duplum alterutrius quadrati, quod in alterutro ejuſdem trianguli crure deſcribitur, per theorema 5. lib. 5. noſtrorum Geometriæ Elementorum ; hincque recte ſequi, quadrata illa extenſa non conſtare ex punctis zenonicis, quæ finguntur æqualia, & ſimilia : nam duplo plura forent hujuſmodi puncta in quadrato duplo, quam in ſubduplo ; & eorum numerus utrobique foret quadratus, quod impoſſibile eſt. Sed cum Epicurei atomos admittant extenſas, & inæquales, quæ ſaltem per mentem dividi poſſunt, nihil cauſæ eſſe putant, cur quidquam ex

hoc

hoc argumento contra ſuam ſententiam reformident.

TERTIUM ARGUMENTUM.

Tertium Peripateticorum argumentum eſt ejuſmodi. Quantitas aliqua definita, & certa, v. g. unius unciæ ſeu pollicis, in infinitum minui poteſt, nec unquam penitus exhauriri: ergo in infinitum eſt ſectilis.

Antecedens geometrice probatur in Arte cogitandi loco citato, hac hypotheſi.

Concipiatur C D *fig.* 1. *tab.* 7. eſſe mare indefinite extenſum, in quo navis moveri incipiat, primo a puncto C ad R: tum a puncto R ad S, ad T, &c. Sit præterea ſpectator aliquis in A, qui ex edita quadam turri in litore maris extructa, per vitrum *e o* navim illam abeuntem ſpectet. Dum ipſe recta intuebitur, radius illius viſualis erit A *e* B, qui parallelus eſt ſuperficiei maris C D, quo radio navim nunquam cernere poterit. Nam cum navis futura eſt in R, eam videbit radio A *l* R; cum erit in S, radio A *i* S; cum in T, radio A *f* T, &c. adeo ut, quo longius navis illa progredietur, hoc radiis vicinioribus lineæ A *e* B cernenda ſit. Cumque infinite produci poſſit linea C D, quæ mare repræſentat, infiniti quoque duci poterunt radii per lineam *e o* in vitro exaratam, qui radii ſemper propius accedent ad punctum *e*, nec unquam tamen ad id pervenient, cum fieri nunquam poſſit, ut recta linea a puncto A ducta, ſimul & punctum *e*, & lineam C D attingat. Quare ſpatium *e o*, licet valde anguſtum, poteſt tamen in infinitum minui, nunquam exhauriri.

Reſpondent Epicurei diſtinguendo antecedens: Infiniti radii, ſive lineæ dividentes longitudinem vitri *e o*, poſſunt a puncto A duci *mathematice*, & quatenus eæ lineæ, ſeu radii omnis latitudinis, & craſſitudinis expertes eſſe intelliguntur, concedunt: *phyſice*, & quatenus habent quamdam ſoliditatem, negant. Confundentur enim in linea perpendiculari *e o*, hoc eſt, aliæ ab aliis ſaltem aliqua parte operientur. Quare negant conſequentiam.

Dein-

Deinde negari poteſt hypotheſis. Nam lineæ CD, quæ mare repræſentat, in infinitum extendi nequit; nec infinitæ actu lineæ phyſicæ, ac ſolidæ a puncto A poſſunt protrahi. Præterquamquod ambo puncta B, & D e loco remotiori ſpectata in unum punctum collecta videri debent, ut in Optica demonſtrabimus. Quare, ut modo dictum eſt, hæc demonſtratio, & aliæ, quæ a Geometris afferuntur de lineis *Aſymptotis*, ſive de iis lineis, quæ quamvis in infinitum protractæ dicantur, & ad ſe mutuo ſemper accedant, nunquam tamen coincidunt, recte admittuntur, prout eas proponunt Geometræ, nimirum ſi extenſio ſola mathematice ſpectetur, non res ipſa, quæ extenſa eſt. Sed quæ in ideis tantum noſtris exiſtunt, ea ad res phyſicas minus apte nonnunquam a Geometris transferuntur.

QUARTUM ARGUMENTUM.

Quartum Peripateticorum argumentum ſic ſe habet. Si corpus ex punctis phyſicis, ſeu atomis conſtaret, tot forent puncta in minore circulo, quot ſunt in majore. Nam ſi duo circuli ab eodem centro deſcribantur, ut *fig.* 2. *tab.* 7. & ab iſto centro ducantur lineæ ad ſingula puncta majoris circuli; hæ lineæ per minorem circulum ſic tranſibunt, ut ſingulæ in uno pariter puncto ipſum ſint ſecturæ.

Ergo totidem erunt puncta in minore circulo, quot ſunt in majore: quod omnino eſt abſurdum.

Reſpondent Epicurei eodem plane modo, quo ſuperiori argumento de duabus lineis parallelis reſponſum fuit, nempe negando hypotheſim. Non enim poſſunt infinitæ lineæ phyſicæ ab eodem puncto, ſeu circulorum centro duci. Præterea diſtingui etiam poteſt propoſitionis ſequela, hoc modo: Eæ lineæ ſecabunt minorem circulum in totidem punctis *mathematice*, quot ſunt ea, in quibus ſecant majorem, eſto: *phyſice*, negatur. Confundentur enim lineæ in minori circulo, ſive aliæ alias, ſaltem ſecundum aliquam partem, obducent.

Eo quoque pertinet celebris illa, & adeo jactata

ctata demonſtratio, qua probare contendunt diagonalem B C quadrati A B C D, *fig.* 3. *tab.* 7. non majorem fore uno ex lateribus A C, vel B D, ſi corpus, ſeu materia ex punctis, vel atomis eſſet compoſita. Nam ſi a ſingulis punctis lateris A C, ducantur lineæ ad ſingula puncta lateris B D, hæ quidem lineæ totam aream quadrati implebunt, adeo ut nihil vacui remaneat; & ſingulæ diagonalem B C in uno duntaxat puncto ſecabunt: neque adeo plura futura ſunt puncta in diagonali B C, quam in latere A C, vel B D, quod abſurdum eſt; cum diagonalis quadrati vel ipſo aſpectu major latere appareat.

Reſponderi poteſt, ut ſuperius, illas lineas *phyſice* ſumptas latitudinem quamdam habere, & ab iis proinde diagonalem non recte, ſed oblique ſecari: unde fit, ut ſingulæ majus ſpatium in diagonali tegant, quam in alterutro latere, quod recta & ad perpendiculum ſecant.

Eadem demum eſt ratio iſtius quoque vulgatæ demonſtrationis, quam ſic proponunt. In triangulo iſoſcele, *fig.* 4. *tab.* 7. nempe cujus duo latera æqualia ſunt, ſi baſis ponatur eſſe viginti punctorum, & utrumque latus quadraginta punctis conſtare cogitetur; ſi item ab unoquoque puncto unius lateris ad punctum lateris oppoſiti ducantur lineæ, hoc erunt breviores, quo longius a baſi diſtabunt; & quæ linea baſi propior erit, ſaltem uno puncto longior futura eſt, quam linea remotior, quæ ipſam proxime ſequitur: ſicque linea vigeſima prima minor erit puncto phyſico: nam erit baſi brevior viginti & uno punctis: quod omnino eſt abſurdum.

Ergo illud quoque abſurdum eſt, materiam conſtare ex punctis, ſeu atomis phyſicis.

Reſpondent Epicurei diſtinguendo antecedens. Unaquæque linea remotior a baſi erit brevior quam præcedens, ſaltem puncto mathematico, concedunt: puncto phyſico, negant. Nam in illa hypotheſi duo trianguli latera non ad ſe mutuo accedent unius puncti phyſici, ſed tantum mathematici quantitate, nec alibi ea hypotheſis, quam in mente Geometræ ſubſiſtit. Quare negant conſequentiam.

QUIN-

QUINTUM ARGUMENTUM.

Quintum Peripateticorum argumentum eſt hujuſmodi. Si corpus ſenſibile ex punctis phyſicis aut atomis conſtet, vel ea puncta *continua* ſunt, vel *contigua*, vel *deinceps poſita*.

Atqui nullum horum dici poteſt. Primo enim dici non poſſunt *continua*. Nam continua, definiente Ariſtotele lib. 5. Phyſicorum, cap. 5. *ſunt ea, quorum extrema ſunt unum*, ſive ad eamdem ſubſtantiam pertinent: v. gr. lapis eſt in ſe continuus, quoniam illius partes extremæ ad eamdem ſubſtantiam, ſeu lapidem pertinent. Multarum autem atomorum extrema non ſunt unum, cum ad multas entitates, ſeu atomos pertineant; nec proinde eæ atomi ſunt continuæ.

Secundo, eædem atomi eſſe non poſſunt *contiguæ*. Quia contigua ibidem dicuntur ab Ariſtotele, *quorum partes extremæ ſunt ſimul*, ut cum ambæ manuum volæ ſe tangunt. Atomi autem non habent partes extremas, cum ſint ſimplices entitates, ut volunt Epicurei: adeoque non ſunt contiguæ.

Tertio denique, atomi non ſunt *deinceps poſitæ*. Etenim deinceps poſita dicuntur *ea, inter quæ medium aliquod diverſæ rationis interjacet*, cujuſmodi ſunt arbores in agro ſecundum rectam lineam conſitæ. Nihil autem inter atomos, præter alias atomos, interjici poteſt: unde non ſunt deinceps poſitæ.

Ergo corpus ſenſibile ex atomis non componitur.

Reſpondent Epicurei negando minorem.

Primo enim, inquiunt, atomi ſibi mutuo ſunt *contiguæ*, quia ſe mutuo tangunt, non quidem ſecundum diverſas partes, ut dictum eſt, ſed ſecundum diverſas ſuperficies.

Secundo, ex iis fit corpus ſenſibile *continuum*, ut lapis: quia nullis interſtitiis apparet abruptum, & omnes illius partes etiam extremæ ad idem ſubjectum, ſeu lapidem pertinent. Atque ita dici poſſunt *unum* ſecundum definitionem Ariſtotelis.

Tertio, eædem atomi ſunt quandoque *deinceps poſi-*

poſitæ: nimirum cum inter illas vacuola quædam intercipiuntur. Nam in recentiorum Epicureorum mente vacuola dicuntur aliquid, tametſi ea nihil eſſe ſuperius oſtenſum eſt. Ergo, inquiunt Epicurei, nihil vetat quominus corpus ſenſibile ex atomis, vel punctis phyſicis exurgere poſſit.

SEXTUM ARGUMENTUM.

SExtum argumentum, quo utuntur Peripatetici, *Achillæum* vocatur. Si corpus ſenſibile, inquiunt, ex atomis non tantum inſenſibilibus, verum etiam indiviſibilibus conſtaret, mobile tardiſſimum, ut *teſtudo*, eodem tempore tantum percurreret ſpatii, quantum mobile velociſſimum, puta *Achilles*, quem *pedibus celerem* vocat Homerus. Etenim mobile, etſi tardiſſimum, uno temporis puncto non poteſt minus conficere ſpatii, quam punctum, cum nihil ſit puncto minus. Aliunde, ut mobile velociſſimum percurrat punctum ſpatii, non poteſt minus, quam temporis punctum inſumere, quia nihil excogitari poteſt puncto temporis minus. Sicque Achilles, quantumvis pedibus velox eſſet, teſtudinem curſu non foret ſuperaturus: quod abſurdum eſt.

Reſpondent Epicurei primo diſtinguendo propoſitionem. Si corpus ſenſibile conſtaret ex atomis indiviſibilibus, & extenſionis expertibus, cujuſmodi finguntur puncta zenonica, mobile tardiſſimum tantum conficeret ſpatii æquali tempore, quantum mobile velociſſimum, eſto: ſi eæ atomi ſint exenſæ, negant. Nam ſi ſunt extenſæ, fieri poterit, ut mobile tardius mediam tantum partem atomi percurrat, dum mobile velociſſimum integram peragrabit. Unde hoc argumentum adverſus puncta duntaxat mathematica, omnis extenſionis expertia, qualia Zeno admiſit, non adverſus puncta phyſica, ſeu atomos afferri poſſe contendunt. Hujuſmodi autem puncta zenonica a vera, ſanaque philoſophandi ratione abhorrere, jam antea ex Ariſtotele oſtendimus.

Reſpondent ſecundo Epicureorum nonnulli, motum aliquem fieri alio motu tardiorem per interjectas breves moras, ſive, ut vocant, *moru-*

las. Verum iſtæ moruiæ, tametſi in allato exemplo obtendi poſſint, non ſemper motum tardiorem a velocitate ſecernunt. Nam, v. g. cum rota circumagitur, partes illius, quæ centro viciniores ſunt, tardius moventur quam remotiores, licet continuo moveantur, nec per ullas moras quieſcant.

Quod ſi rota non tantum circulari motu circum axem torqueatur, ſed etiam motu progreſſionis abducatur, ut fit in rheda, quam equi trahunt; tunc quamvis partes centro vicinæ lentius moveantur circulari motu quam remotiores, pari tamen celeritate in directum promovebuntur. Sed circularis rotæ motus ſufficit, ut clarum fiat, motum aliquem eſſe poſſe alio motu tardiorem, ſine interjectis morulis. Huc adde, quod, ſi corpus motum quieſcere inciperet, nulla plerumqne occurreret cauſa, per quam ad motum denuo excitaretur. Quamobrem

Reſpondent tertio cæteri, nec tempus, nec motum, nec ſpatium, nec ullam demum magnitudinem mathematicam ſive permanentem, ſive ſucceſſivam ex punctis, aut *inſtantibus*, ut vocant, indiviſibilibus eſſe compoſitam, ſed ex partibus mathematicis, quæ ſint etiam *mathematice*, ac per mentem diviſibiles in infinitum. Nam cum eæ partes non ſint entitates aliquæ reales, ac phyſicæ, minime timendum, ne numerus actu infinitus ex iis exurgat. Igitur ut Achillis & teſtudinis motus explicentur, ac inter ſe conferantur, uſurpanda putant non puncta indiviſibilia, ſed partes ſpatii, aut temporis, aut motus, quæ mathematice tantum ſpectantur, quaſque in infinitum per mentem dividi poſſe non inficiantur. Spatium enim mathematice ſumptum non eſt quid phyſicum, & poſitivum; nec tempus, prout eſt duratio a re durante abſtracta, alibi quam in mente ſubſiſtit; nec motus denique ab ipſo mobili, quaſi quædam entitas, aut res diſtinguitur. Quare cum hæc omnia mathematica ſint potius quam phyſica, minime mirum eſt, ſi partes motus & temporis ſic comparentur, ut hinc ad libitum augeantur, hinc minuantur. Neque tamen ideo colligi poteſt, partes materiæ, quæ ſunt entita-

titates phyſicæ, quæque numerum efficiunt, in infinitum eſſe diviſibiles. Non enim ab ideis noſtris, aut abſtractis concipiendi modis ad res phyſicas ſemper valet conſecutio: nec fortaſſe gravius alibi peccant Geometræ, quam cum a ſtatu ideali ad ſtatum realem & phyſicum demonſtrationes ſuas, hac præſertim in materia, transferre volunt.

Hæc & his ſimilia a Peripateticis, & Epicureis in diverſum opponuntur, ac reſpondentur: ſuntque hujuſmodi, ut ſi rationes duntaxat, non reſponſiones ponderentur, demonſtrationum vim obtinere ex utraque parte videantur. Quapropter diſſimulandum non putamus mentem nobis hærere incertam, atque ſuſpenſam, nec ullo fere nos argumento moveri, ut ad unam potius, quam ad alteram opinionem accedamus. Clara enim ſunt Peripateticorum argumenta: & quod extenſum eſt, id aliter quam ut diviſibile concipi non poteſt. Sed aliunde Epicureorum rationibus obruitur animus. Nam ſi corpus ſemper diviſibile dicatur, partes in eo infinitas actu admittere neceſſe eſt; cum tamen numerus partium actu infinitus contradictionem involvere videatur. Itaque, ut aliquo temperamento utamur, hoc unum affirmabimus, quod nemo ſanus negaverit, ſcilicet nullos materiæ diviſibilitati fines ab humana mente poſſe aſſignari, cum in tot partes dividi nequeat, quin ſemper in alias diviſibilis concipiatur: eam tamen in infinitum reipſa diviſibilem pronunciare non auſimus. Nec aliud ſibi voluit Carteſius ſecunda parte Principiorum, numeris 34. & 35. cum materiam in *indefinitum* diviſibilem eſſe aſſeruit. Hæc enim hoc potiſſimum loco diſtinguenda eſſe intelligebat, ſcilicet *finitum*, *infinitum*, & *indefinitum*.

Finitum a nobis dicitur id, cujus quoſdam eſſe fines, ſeu terminos novimus: ut ſunt omnia corpora, quæ nos ambiunt.

Infinitum eſt illud, cujus ſcimus nullos eſſe fines; ſive, quod in ſe ſummum eſſe, nec ullis finibus clauſum intelligimus: cujuſmodi eſt ſolus Deus.

Indefinitum denique vocamus id, cujus nullos

videmus fines : ſed utrum quoſdam habeat, nec ne, aſſeverare non poſſumus.

Carteſius igitur non auſus eſt materiæ diviſionem in infinitum producere, nec eam in atomis ſiſtere; cum utrimque graviſſimis incommodis preſſum iri ſe intelligeret : ſed eam in indefinitum abire pronunciavit. Qua in re & extremarum opinionum ambages fugit, & rerum naturalium explicationi conſuluit. Sit igitur cum eo

PROPOSITIO.

Materia in indefinitum diviſibilis eſt dicenda. Probatur. Illud in indefinitum diviſibile dicendum eſt, cujus diviſibilitati fines præſcribere humana ratio non valet : id enim *indefiniti* nomine intelligimus, quod humana ratione præciſe definire non poſſumus.

Atqui materiæ diviſibilitati fines præſcribere non valet humana ratio : cum nulla pars materiæ adeo tenuis concipiatur, quin ipſa adhuc in alias diviſibilis intelligatur; ſive reipſa in infinitum produci poſſit diviſio, ſive aliquos habeat fines: quod definire non poſſumus.

Ergo materia in indefinitum diviſibilis eſt dicenda.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo. Cum materia in indefinitum diviſibilis eſſe dicitur, quæſtionis ſtatus minime attingitur. Nam quæſtio non eſt utrum materia in *indefinitum* ſit ſectilis, quod nemo ignorat : ſed utrum in infinitum produci poſſit illius diviſio; an in atomos tantum, ſive corpuſcula ſolida, & inſectilia reſolvatur.

Reſpondeo concedendo propoſitionem. Cum enim ab humana mente definiri non poſſit, an materia in infinitum ſit ſectilis; an in atomos tantum reſolvatur: hinc fit, ut in *indefinitum* diviſibilis affirmetur; quia quouſque ipſius diviſibilitas abeat, definire non licet. Ut vero effectus, quicumque cernuntur in rerum natura, fieri poſſe concipiantur, ſatis eſt materiam in indefinitum ſectilem cogitare; nec omnino ſcire, aut

aut definire neceſſe eſt, utrum ea diviſio quieſcat in atomis, an reipſa in infinitum ſit producenda.

Objicies ſecundo. Si nulla ſit materiæ pars adeo tenuis, quin ſemper diviſibilis intelligatur, ea non in *indefinitum* tantum, ſed in *infinitum* reipſa diviſibilis eſt judicanda.

Atqui nulla eſt materiæ pars, quantumvis exigua, quæ adhuc diviſibilis non intelligatur.

Ergo materia in infinitum diviſibilis eſt ſtatuenda.

Reſpondeo diſtinguendo majorem. Si nulla ſit materiæ pars adeo tenuis, quin ſemper diviſibilis intelligatur, ea in infinitum diviſibilis eſt cogitanda, dummodo nullum in ea opinione vel verum, vel ſaltem apparens, ſed tamen inſuperabile occurrat abſurdum, concedo: ſecus, nego: quare concedo minorem, & nego conſequentiam. Magna certe propenſione fertur animus ad materiam in infinitum diviſibilem affirmandam, quod eam ſemper diviſibilem concipiamus. Sed ubi numerum partium actu infinitum in tritici grano admitti oportere hinc intelligimus, qui numerus abſurdus & impoſſibilis eſſe videtur, judicium ſane ſuſtinere debemus, & iſtius problematis ſolutionem potius relinquere, quam in difficultates inextricabiles ultro nos conjicere; cum aliunde ea deciſio aut parum, aut potius nihil omnino ad rerum naturalium explicationem conducat.

CAPUT II.

De figura, & ſitu.

IN materia, ſeu corpore, hoc eſt in ſubſtantia extenſa, hæc quinque reperiri conſtat, nimirum *magnitudinem* quamdam, ſeu certam, determinatamque extenſionis menſuram, *motum*, *quietem*, *figuram*, & *ſitum*; ex quibus reliquæ corporis affectiones ducuntur. Ac de magnitudine quidem, & ei adjuncta diviſibilitate ſatis hactenus diſputatum eſt: nunc de figura, & ſitu pauca dicendum, ut de motu & quiete uberius deinceps agamus.

Roma, *Amor*, *Mora*, *Maro*, quorum adeo remotæ ſunt diſcrepanteſque ſignificationes, ut nihil inter ſe, præter elementa, ſeu literas, habeant commune: ſic perturbato particularum ſitu in corpore ſenſibili, tota illius ſpecies ita plerumque pervertitur, ut ſui prorſus diſſimile corpus evadat.

At diverſus ille partium ſitus nullibi majorem habet vim, quam in Mechanica, ſeu machinali ſcientia; ut hinc *potentia movens* augeatur; hinc corporis mobilis minuatur *reſiſtentia*: prout in vecte, cæteriſque machinis intra declarabimus.

Idem quoque ad corporum ſtabilitatem valet plurimum. Nam ſi corpus grave ita inclinatum ſit, ut *linea directionis* extra illius baſim non exeat, firmum ſemper in ea baſi conſiſtet; nec omnino prolabetur, niſi ea linea extra corporis baſim egredi intelligatur. Sed quid illud ſit, paulo clarius eſt explicandum: nam ex eo plurimum lucis accedet iis, quæ de Statica, & Hydroſtatica poſtea dicemus.

Corpora igitur ſenſibilia, quæcumque vel in terra, vel in aqua, vel in aere occurrunt, gravitatem quamdam habere videntur; ſive, ut accuratius loquamur, ad terræ centrum in ſenſibili quadam materia propelluntur, ut inferius exponemus. Hinc fit, ut lapides, & cætera corpora, quæ gravia dicuntur, tamdiu deſcendant, donec aliorum corporum occurſu ſuſtineantur. Suſtineri autem incipiunt, cum ipſorum *centrum gravitatis* deſcendere prohibetur.

Centrum autem gravitatis eſt punctum in quolibet corpore gravi poſitum, per quod ſi ſuſpendatur corpus, omnes illius partes, quemcumque iis dederis ſitum, hunc ſervabunt: adeoque futuræ ſunt in æquilibrio. V. gr. ſi baculus, aut virga ferrea media ſui parte filo ſuſpendatur, ac utraque illius pars ſit in æquilibrio, punctum illud, unde ſuſpendetur, erit illius *gravitatis centrum*, quoniam ipſius partes utrimque æqualis erunt ponderis. Sed ſi virga illa non ſit ubique *homogenea*, ſeu ejuſdem naturæ, puta ſi altera ſui parte ſit ferrea, altera lignea; centrum illius gravitatis non erit in medio extenſionis, ſed ab eo recedet verſus eam materiæ partem, quæ eſt

denſior. Quapropter *centrum gravitatis* , & *centrum magnitudinis* , ſeu *extenſionis* non in idem ſemper punctum confluunt, ſed tantum cum materia corporis gravis eſt homogenea: V. g. in globo ferreo centrum extenſionis , ſeu punctum illius medium , quod a ſingulis ſuperficiei punctis ex æquo diſtat , concipi etiam poteſt centrum gravitatis , cum materia in globo ferreo ubique ſit homogenea. Verum ſi altera globi pars media eſſet ferrea, & altera plumbea, centrum quidem extenſionis eſſet punctum globi medium; ſed centrum gravitatis in parte plumbea , quæ gravior eſt, foret concipiendum.

Jam cum corpus grave deorſum tendit, nempe ad terræ centrum , quod ideo *centrum gravium* appellant, quoniam ad illud gravia omnia nituntur ; ipſius motus , vel deſcenſus per quamdam lineam, cui *centrum gravitatis* ſemper inſiſtit, dirigitur; eaque idcirco *linea directionis* vocari ſolet, ac vulgo definitur *linea recta, quæ a gravitatis centro ad centrum gravium porrigi intelligitur.*

Id autem quaſi principium quoddam ſumi poteſt , corpus grave nunquam decidere , niſi ipſius gravitatis centrum decidat. Non poteſt autem illud centrum decidere , quandiu corpus in plano horizontali ſic collocatum eſt, ut linea directionis intra illius baſim tranſire concipiatur. Sit v. g. corpus H G *fig.* 5. *tab.* 7. in plano horizontali ita ſitum , ut quamvis in unam partem a manu ſeu potentia P inclinatum ſit, ipſius tamen lineæ directionis C *d* extra baſim F G non cadat , id ſane verſus *e* decidere non poterit. Nam ut in eam partem decideret , totum corpus G H motu circulari ferri deberet circa punctum F, quo innititur , proindeque centrum gravitatis C arcum C *e* deſcriberet: quod fieri non poteſt : alioquin idem centrum C altius extolleretur, nempe cum linea F C, quæ longior eſt, quam linea directionis C *d* , fieret plano horizontali F *d* perpendicularis: quod eſt contra naturam gravium.

Sed aliud ſit corpus H G , *fig.* 6. *tab.* 7. cujus linea directionis C *d* cadat extra baſim F G , id in partem *e* ſtatim lapſurum intelligitur : quia dum totum corpus motu circulari fertur circa F, ipſius

ipſius centrum gravitatis C ſemper deſcendit.

Quod ſi duo hujuſmodi corpora gravia in plano inclinato *b e*, *fig.* 7. *tab.* 7. ſic forent collocata, ut linea directionis *a c* corporis ſuperioris extra illius baſim caderet, inferioris vero intra baſim duceretur, hinc facile eſſet intelligere corpus ſuperius decidendo circa ſuum centrum *a* volutatum iri; corpus vero inferius ſecundum plani inclinati declivitatem, quaſi prorependo, eſſe delapſurum.

Ex his multa poſſunt colligi, eaque non minus utilia, quam ſcitu jucunda: pauca e multis proferemus.

Primo, ſi globulus A, *figur.* 8. *tab.* 7. filo ſuſpendatur, & a linea directionis CA removeatur, nimirum vel in *b*, vel in *e*, is ſemper in punctum A, quod eſt infinitum, & in linea directionis CA poſitum, relabetur, in eoque, ſi ſibi relinquatur, tandem conquieſcet.

Secundo, cum duo parietes paralleli ad perpendiculum excitantur, magis inter ſe in parte ſuprema diſtant, quam in infima, tametſi ſenſibus id percipi nequeat: quia cum perpendicula ad terræ centrum nitantur, paulatim ad ſe mutuo debent accedere, donec in eo tandem puncto concurrant.

Tertio, hinc liquet nullum eſſe ruinæ periculum in turribus, quæ, dum pulſantur æra campana, vehementer quatiuntur, dummodo linea directionis lapidum quadratorum, ex quibus conſtant, extra parietum baſim non excurrat.

Quarto, ut homines & cætera animalia vel ſtare, vel ambulare poſſint, linea directionis intra eorum baſim deſcendat neceſſe eſt. V. g. cum homo utroque pede nititur, linea directionis intra ambos pedes producta intelligitur: cum altero tantum pede ſtat, per eum pedem eadem linea dirigitur. Quod ſi idem homo moveri incipiat, & linea directionis pedem ejus ſiniſtrum trajiciat, eadem, ubi ipſe dextrum pedem attollet, & corpus in anteriora promovebit, intra ambos pedes progredietur; Sicque corpus in dextrum pedem ſponte ſubſidet; tum in ſiniſtrum, atque ita alternatim, donec moveri deſinat. Id-

que ſemper verum erit, ſive ipſe pedibus terram premat, ſive grallis utatur, aut manibus incedat, aut capite nitatur, aut quavis alia ratione vel quieſcat, vel moveatur.

Quinto, ſi quis in fune, vel in trabe non admodum lata, vel anguſto demum ſpatio ambulet, quo tota pedum planta non excipiatur, ægre omnino caſum declinare poterit, quia linea directionis extra funis, vel trabis, vel anguſti ſpatii latitudinem facillime excurret: nam corpora, quo latiores habent baſes, hoc ſtant firmius; & quo eas habent anguſtiores, hoc facilius decidunt. Hinc conus, vel turbo in apice vix conſiſtere poteſt, facile vero in parte latiore ſtatuitur.

Sexto, hinc colligitur, cur ſitula A *fig.* 1. *tab.* 8. aqua plena, baculo B C e menſa, cui imponitur, prominente ſuſpenſa non cadat, dummodo alter baculus C D infra anſam, & prioris baculi extremum C in ſitulæ fundo ad perpendiculum erigatur. Nam cum ambo baculi ſimul cum ſitula unum & idem corpus efficere videantur, cadere non poteſt ſitula, quin attollatur pars extrema B baculi B C. Eadem autem attolli non poteſt, quin ſimul centrum gravitatis *i*, quod eſt in ſitula ſurſum in *n* verſus menſam gyrando contendat, contra gravium niſum. Quare ſitula decidere non poteſt; ſed neceſſario e baculo immota dependet.

Ex iiſdem figura, & ſitu liquet, cur arcus, & fornices ex quadratis lapidibus extructi tam firmi ſint, & ſolidi, ut multis ſeculis ſubſiſtant. Cum enim fornicum ſuperficies extima, ſeu ſuperior ſit latior, infima vero anguſtior, ita ſecari debent lapides, ut parte ſui ſuprema fere cuneorum inſtar ſint latiores, infima anguſtiores: ut videri poteſt *fig.* 9. *tab.* 7. Unde etiamſi quilibet lapis deorſum ſemper nitatur, nunquam tamen inter duos ſibi contiguos lapides elabi, ac decidere poteſt, niſi vel parietes, vel pilæ, quibus arcus ſeu fornix ſuſtinetur, corruant, aut fatiſcant, & a ſe mutuo recedant.

Ex ſitu pariter ducitur vis illa gubernaculi, qua navis ingens in partem quamlibet ad nutum detorquetur. Si enim manubrium gubernaculi, *fig.* 10.

fig. 10. *tab.* 7. in partem dexteram D navigii inflectatur, fluctus, quos navigii prora dividit, in alam gubernaculi ad partes G magna vi incurrentes, motum navigii ita determinabunt, ut anterior illius pars A in ſiniſtram partem verſus S deflectere cogatur.

Quod ſi navigium illud velis, non remis agatur, fieri poterit, ut in partes oppoſitas, puta ab oriente in occidentem, & viciſſim, flante eodem vento, moveatur. Equidem ſi ventus recta ſpiret contra proram A, non poterit navis contra ventum recta via progredi. Sed ſi ſpiret ex parte D contra latus navigii; quoniam navigium tranſverſe, & ſecundum latitudinem ſuam difficilius propter majorem aquæ reſiſtentiam movetur, quam ſecundum longitudinem; ſic flectenda erit antenna *e o*, ut ventus velo exceptus ipſum velum inflet, ac curſum navigii ſecundum lineam a puppi ad proram ductam determinet. In hoc tamen motus iſte navigii diſcrepabit ab eo, quem ventus puppim ipſam recta impellens produceret, quod vento puppim perflante, navis recta feratur: at ipſo latus feriente, navis a recto itinere nonnihil deviet.

Eadem ratione, ſi prora navigii in partem oppoſitam directa conciperetur; navigium in eam partem, mutato antennæ ſitu, pari facilitate impelleretur. Unde patet, naves ferri poſſe in partes oppoſitas flante eodem vento, dummodo ventus ille in latere, non in puppi, aut prora, naves percutiat.

Verum hæc leviter tranſcurrimus. Nam ſi omnia, quæ a figura, & ſitu partium ducuntur, referre eſſet animus, omnia fere & Naturæ, & Artis phænomena huc eſſent congerenda: qualitates enim pene omnes, ne iis quidem exceptis, quæ occultæ vocantur, a figura, & ſitu partium oriuntur, atque etiam a motu, & quiete, de quibus nunc dicendum.

C A P U T III.

De motu & quiete.

CUm motu præſertim corpora naturalia contineantur, & in ſe mutuo, ſaltem ſuo modo, vires ſuas ad effectus omnes producendos exerant, de eo non negligenter, aut perfunctorie, ſed quantum inſtituti noſtri ratio, & operis brevitas patitur, accurate eſt diſputandum. Atque ut noſtro more veterem Phyſicam cum nova conjungamus, a generali ipſius definitione ab Ariſtotele tradita auſpicabimur: tum ad Recentiorum opiniones veniemus.

Motus igitur generatim, & pro quavis mutatione, tam ſpiritali, quam corporea ſumptus, definitur ab Ariſtotele lib. 3. Phyſicorum, cap. 1. *Actus entis in potentia, quatenus in potentia*, id eſt, ut vulgo interpretantur Ariſtotelei, perfectio entis alicujus, quatenus tendit ad aliam perfectionem, aut terminum, quem non habet.

Quæ definitio ut clarius intelligatur, obſervandum cum Ariſtotele ibidem, quædam entia eſſe *in potentia* tantum; ut aqua frigida, vel potius glacies eſt in potentia tantum ad calorem: quædam eſſe *in actu* tantum, ut aqua calida eſt in ipſo actu caloris: quædam denique *partim eſſe in actu, partim in potentia*, qualis eſt aqua, quæ calefit, quæque tendit actu ad calorem. Et hæc entia quæ ſunt in potentia, & in actu ſimul, dicuntur moveri. Quod etiam in ſpiritalibus verum eſt. Nam mens hominis eſt in potentia, v. g. ad propoſitionem aliquam, vel demonſtrationem percipiendam. Sed ubi ad eam ſeſe applicat, partim eſt in actu, partim in potentia; ſive, uno verbo, eſt in motu. Cum denique eam propoſitionem, aut demonſtrationem percipit, dicitur in actu. Quamobrem ea motus definitio omni plane mutationi tam ſpiritali, quam corporeæ ex æquo convenit, ut diximus, quamvis eam tantum conſideret Ariſtoteles, prout ad corpora refertur.

In omni autem mutatione, ſeu motu duo ſunt ter-

termini, inquit idem Ariſtoteles lib. 5. Phyſicorum, capite 2. ſcilicet terminus *a quo* fit, & terminus *ad quem* tendit motus. Ideoque ex illis terminis vel ſolus terminus *a quo* eſt realis, vel ſolus terminus *ad quem*, vel ambo ſunt reales. Sive, quod idem eſt, vel mutatio eſt a *non eſſe* ad *eſſe*, aut, ut ipſe loquitur, a *non ſubjecto* ad *ſubjectum*, & dicitur *generatio*. Vel eſt ab *eſſe* ad *non eſſe*, ſive a *ſubjecto* ad *non ſubjectum*, & dicitur *corruptio*. Non autem debet vel generatio vel corruptio ſecundum Ariſtotelem appellari *motus* proprie dictus, ſed tantum *mutatio*: cum motus omnis ex mente illius exigat ambos terminos reales, ac ſucceſſionem poſtulet, nec puncto temporis perficiatur: ut generationem, & corruptionem perfici arbitratur. Vel denique mutatio eſt ab *eſſe* ad *eſſe*; ſive a ſtatu aut termino reali ad ſtatum ſeu terminum realem, ut a calore ad frigus, a virtute ad vitium; & dicitur *motus* proprie, ac ſpecifice ſumptus, qui tametſi mentibus quandoque tribuatur, ut, cum mens ab una cogitatione, vel inclinatione ad aliam tranſit, corporibus tamen proprie ac ſtricte convenit, cum diverſa loca ſucceſſive percurrunt, iiſque applicantur. Quarta excogitari poſſet mutationis ſpecies, ſcilicet a *non eſſe* ad *non eſſe*, ut cum aqua tranſit a calore ad frigus, dici poteſt tranſire a *non frigore* ad *non calorem*: ſed iſte modus, inquit Ariſtoteles ibidem, alienus eſt: nec niſi triplex mutationis ratio eſt diſtinguenda; nimirum *generatio*, *corruptio*, & *motus proprie dictus*, qui in tres adhuc ſpecies diſtribuitur.

Prima eſt a loco in locum, & dicitur *latio*, ſive *motus localis*.

Secunda, a qualitate ad qualitatem, ut a frigore ad calorem, & viciſſim, & dicitur *alteratio*, ſeu *variatio*. Verum ſi variatio omnis partium tranſpoſitione aut detractione fiat, ut revera fieri exiſtimamus; ſane alteratio a motu locali, tanquam diverſa motus ſpecies, non eſt ſecernenda.

Tertia denique, a quantitate ad quantitatem: & duplex eſt; nempe vel a minore ad majorem, & dicitur *accretio*; vel a majore ad minorem, &

de-

decretio vocatur. Sed in augmento, vel decremento nihil præter motum localem deprehendi poteſt, tametſi doceat Ariſtoteles motum fieri ad tres categorias, ad *quantitatem*, ad *qualitatem*, & *ubi*.

Idem præterea lib. 5. Phyſicorum, cap. 6. docet, motus omnes, qui ad eamdem categoriam referuntur, eſſe ejuſdem generis; ut *dealbatio* & *denigratio*, quæ ad qualitatem referuntur, ejuſdem dicuntur eſſe generis. Eos vero, qui ad eamdem formam tendunt in eadem categoria, ejuſdem vult eſſe ſpeciei: ut duæ dealbationes ejuſdem ſunt ſpeciei, quoniam ad eamdem formam, ſeu albedinem tendunt; ſed a denigratione ſpecifice differunt, quia *motus ſpecificatur a termino*. Denique ait *unum* eſſe *numero* motum, qui in ſe & ratione ſui unus eſt. Hicque, ſi credamus Ariſtoteli, requirit unum, & idem mobile, unum, & idem ſpatium, ſive unum & eumdem terminum *a quo*, & unum eumdemque terminum *ad quem*, ac unum numero tempus. Sed cum dici vix poſſit, quid ſit unum ſpatium, quid unum tempus; ſatius eſt motum numero unum appellare, qui eodem tenore ſit, neque eſt interruptus. Quamquam idem motus in plures partes, ſive in plures alios minores motus per mentem dividi poteſt.

Motui opponitur vel *quies*, de qua poſtmodum; vel alius motus. Sic motui locali opponitur alius motus localis: v. g. motui *ſurſum* opponitur motus *deorſum*; motui *antrorſum* motus *retrorſum*; & motui *dextrorſum* motus *ſiniſtrorſum*.

Item, in variatione, motus a frigore ad calorem opponitur motui a calore ad frigus.

Sic etiam in motu a quantitate ad quantitatem opponitur incrementum decremento, & viciſſim.

Hæc præſertim Ariſtoteles circa motum, variaſque illius ſpecies, ſuis Phyſicorum libris ſcripta reliquit; nec ulterius fere Scholarum Peripateticarum Philoſophi progredi conſueverunt. Sed qui Mechanicam Philoſophiam amant, ut non ſolum veteres, puta Lucretius, & omnes Epicuri ac Democriti ſectatores, verum etiam

Re-

Recentiores, qui motuum doctrinam a Galilæo traditam diligentius excoluerunt, ut Gaſſendus, Carteſius, & alii, unicum motum localem in corporibus naturalibus agnoſcunt; eoque generationem omnem, corruptionem, alterationem, incrementum, & decrementum contineri, ac perfici decernunt, etiamſi non unam, eamdemque illius definitionem afferant.

Gaſſendus quippe ſectione prima Phyſicæ, libro quinto, qui eſt *de motu, & mutatione rerum*, capite primo, poſt Epicurum, definit motum localem *migrationem de loco in locum*: hoc eſt, ut Epicureis omnibus placet, de ſpatio in ſpatium. Nam ex ipſorum mente locus corporum eſt ſpatium, ſeu inane, in quo recipiuntur ac moventur corpora: quod ſpatium inane ſatis antea fuit exploſum, & ad nihilum redactum.

Carteſius autem, qui nullum in Natura vacuum ne poſſibile quidem judicat, & ſpatium omne, ſeu extenſionem promiſcue cum corpore phyſico uſurpandam cenſet, motum localem aliter quam per ſpatium vacuum definit ſecunda parte Principiorum, num. 25. nempe *translationem unius partis materiæ, ſive unius corporis ex vicinia eorum corporum, quæ illud immediate contingunt, & tanquam quieſcentia ſpectantur, in viciniam aliorum*.

Quæ quidem definitio, ſecundum varios, quibus intelligitur, modos, nunc vera, nunc falſa videri poteſt. Nos illam noſtro more explicabimus: ac idcirco duplici ratione univerſum hunc Mundum aſpectabilem, & ſingulas illius partes conſiderabimus, *phyſice* ſcilicet, & *mathematice*.

Phyſice ſpectatur Mundus, cum conſideratur ratione qualitatum phyſicarum, & ſenſibilium, puta mobilitatis, fluiditatis, & aliarum, quæ ipſi revera inſunt: qua ratione omnes fere illius partes in perpetuo verſantur motu: nam cœlum, ſydera, & omnia pene corpora citato curſu abripi quotidie cernimus.

Mathematice vero conſideratur, cum ratione ſolius extenſionis ſpectatur, neglectis aliis qualitatibus, puta motu, fluiditate, duritie, & cæteris. Quamvis enim motus, quies, figura, & fi-

ſitus partium hujus Univerſi ab iis partibus revera, & phyſice ſejungi nequeant, nihil tamen obſtat, quominus ipſum Mundum velut *immobiliter* expanſum concipiamus, ſcilicet cum ad illius duntaxat magnitudinem, neglectis qualitatibus, attendit animus. Nam etiamſi ætherea ſubſtantia, in qua Sol, & aſtra continentur, in perpetuo ſit fluxu, varias tamen in ea partes velut *immobiles* ſpectant Aſtronomi, puta *punctum Orientis*, *punctum Occidentis*, *punctum verticale*, quod *Zenit*, & *punctum* ipſi oppoſitum, quod *Nadir*, ſeu *Nathir* appellatur, quoniam extenſionem ſolam ab omnibus phyſicis qualitatibus velut abſtractam intuentur.

Liceat igitur in hoc Univerſo partes quaſdam mathematicas diſtinguere, quæ velut quieſcentes ſpectentur, v. g. punctum Orientale, punctum Occidentale, Zenith, &c. Tumque ſi Sol ab Oriente in Occidentem ferri dicatur, tametſi iiſdem ſemper ætheræ ſubſtantiæ partibus toto illo tractu phyſice involutus fingatur, reipſa a loco in locum moveri dicendus erit, quoniam tranſibit e vicinia corporum orientalium, quæ ipſum immediate contingebant, quæque mathematice, vel etiam, ſi libet, *moraliter*, nempe ſecundum hominum *morem* ſpectata, quaſi forent immota, eodem loco fixa per imaginationem redduntur, in viciniam aliorum, quæ etiam mathematice ſpectata, tamquam immota concipiuntur. Similiter lignum, quod Autiſſiodoro Lutetiam ſecundo flumine devectum eſt, etiamſi iiſdem ſemper aquæ partibus innatarit, translatum dicetur: quandoquidem a parte aliqua fluminis, quæ velut immobilis ſpectatur, quæque ab iis, qui Autiſſiodori remanſerunt, digito monſtrari poteſt, in aliam, quæ pariter ut immobilis habetur, fuit delatum.

E contrario palum in medio flumine defixum, vel pontis pilam, quæ novis ſubinde, ſibique continuo ſuccedentibus aquæ partibus phyſice alluitur, eodem loco ſtare pronunciamus: quoniam ſi flumen integrum velut immobile ſpectemus, diverſaſque in eo partes mathematicas per imaginationem fixas reddamus, iiſdem ſemper par-

ti-

tibus mathematicis tum palus, tum pila ambiuntur, licet eæ partes phyſice moveantur. Nam ſi evellatur palus, vel ſubvertatur pila, indicari ſemper poterunt loca mathematica, quibus ſtabant.

Oppones, corpora naturalia in hac definitione non mathematice tantum, ſed etiam phyſice eſſe ſpectanda.

Primo, quia Carteſius tertia parte Principiorum numero 26. 27. 28. 29. etiamſi Terram circum Solem verſari exiſtimet, eam tamen immotam eſſe decernit, quoniam iiſdem ſemper æthereæ ſubſtantiæ partibus ambitur: imo numeris 18. & 19. plus motus Terræ attribui contendit in ſyſtemate Tychonico, quam in Copernicano.

Secundo, quia Carteſiani ſtatuunt piſcem, qui contra fluminis vim obluctatur, ſuoque niſu aquæ profluenti reſiſtit, reipſa moveri, quoniam diverſis ſubinde aquæ labentis partibus applicatur, etiamſi varias hujus Univerſi oras non perluſtret.

Reſpondeo veram non videri definitionem motus a Carteſio allatam, ſi corpora omnia, in quibus ſit motus, phyſice tantum conſiderentur.

Primo, quia omnes homines a natura ita ſunt comparati, ut quamvis Terra in eodem liquido natet in ſyſtemate Copernicano, eam tamen moveri judicent, quod ab una Mundi parte, quam mathematice ſaltem, & per imaginationem fixam concipiunt, ad aliam transferatur.

Similiter hominem in navi dormientem, ſi ab hemiſphærio noſtro ad Americæ littora fuerit tranſlatus, revera motum aſſeverant; non quod ipſe ſe moverit, ſed quod communi totius navis, non proprio, ſeu ſibi ſoli peculiari motu fuerit abreptus: tranſiit enim ab una hujuſce Orbis parte, quæ velut quieta concipitur, in aliam ſaltem mathematice quietam.

Secundo, dum Carteſiani dicunt piſcem aquæ profluenti reſiſtentem reipſa moveri, explico propoſitionem. Reipſa movetur, motu *tonico*, ut ajunt, ſeu motu tenſionis, aut contentionis, qui melius *niſus* ad motum, quam *motus* dicitur, concedo: movetur motu *tranſlationis*, & proprie dicto,

ᵭo, nego. Si enim piſcis ideo movetur motu proprie dicto, quod contra vim fluminis ſe tueatur, pari ratione palus medio flumine defixus, qui iiſdem aquis obſiſtit, moveri cogitandus erit, contra communem omnium hominum opinionem, quæ hic, ubi nullum metuendum eſt ſenſuum præjudicium, magni ponderis eſſe debet: ſiquidem naturales rerum notiones non ſunt leviter immutandæ.

Itaque, ut in communibus illis ideis permaneamus, non male definiri motum putamus, *translationem continuam, & ſucceſſivam corporis a loco in locum*.

Dicimus translationem continuam, & ſucceſſivam, ſcilicet per ſpatium, quod inter terminum a quo incipit, & terminum ad quem deſinit motus, eſt interjectum, quod ſpatium ab ipſis corporibus phyſicis non reipſa, ſed per mentem tantum, ac mathematice diſtinguitur, quatenus ſola ipſius extenſio, non cæteræ qualitates phyſicæ conſiderantur: nam citra continuitatem & ſucceſſionem non intelligitur motus. Si enim corpus, quod eſt v. g. Lutetiæ, ſubſequenti momento a Deo produceretur ſeu conſervaretur Romæ, nec per loca intermedia tranſiret, quamvis occurreret loci mutatio, non tamen fieret motus, quoniam nullus per interjecta loca fieret tranſitus. Verum hæc evadent clariora, ubi de loco dixerimus capite 5.

Jam conſentiunt inter ſe Philoſophi tum veteres, tum novi, motum localem eſſe realem quemdam corporis mobilis ſtatum aut modum, quo diverſis ſucceſſive locis reſpondet: ſed utrum quies ſit quidpiam reale ac poſitivum, an ſola motus privatio, multum inter ipſos controvertitur. Ariſtoteles quippe libro 5. Phyſicorum capite 8. & Peripatetici omnes quietem nihil aliud eſſe exiſtimant, quam motus privationem. Carteſius vero illam non minus realem eſſe, & poſitivam, quam motum ipſum defendit ſecunda parte Principiorum numero 26. Qua in controverſia mediam viam ineundam arbitramur. Quies enim, ut nobis videtur, definiri poteſt *permanſio corporis in eodem loco ſeu ſpatio*: ideoque vel ſtatus,

vel

vel modus, vel relatio dici poteſt, non ſola motus privatio, ut viſum eſt Ariſtoteli. Minime tamen cenſenda eſt vis aliqua in corpore poſita, qua corpus agere, aut reſiſtere queat, ut placet Carteſio. Sit igitur

PROPOSITIO I.

Quietem tanquam modum aliquem realem & poſitivum corporis concipi nihil vetat.

Probatur. Quietis nomine intelligunt omnes permanſionem corporis in eodem loco.

Atqui permanſio illa concipi poſſe videtur tanquam ſtatus aut modus realis, vel tanquam relatio, qua corpus iiſdem ſemper loci partibus reſpondet, ut per motum diverſis loci partibus applicatur.

Ergo quietem, tanquam modum quemdam realem, & poſitivum corporis concipi, nihil vetat.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo. In eo natura quietis conſiſtit, quo poſito facile intelligitur.

Atqui poſita ſola motus privatione, quies facile intelligitur, ut tenebræ per ſolam luminis privationem concipiuntur.

Ergo quies nihil eſt niſi motus privatio.

Reſpondeo negando minorem. Neque enim quies per ſolam privationem motus, neque motus per ſolam quietis privationem proprie concipitur: ſed uterque ſtatus poſitivus eſt, alter quidem, quo corpus iiſdem, alter quo diverſis loci partibus reſpondet; ac eorum alteruter corpori ſemper ineſt: nam ſi corpus moveri deſinat, quieſcit; ſi deſinat quieſcere, movetur: unde motus & quies alternatim in corpore ſibi ſuccedunt.

Quod autem ajunt, tenebras eſſe luminis privationem, id explicatione indiget. Tenebræ ſunt privatio luminis, ſi comparate ad ſenſus noſtros ſpectentur, concedo: nam lumen ſuo motu viſum percellit, non item tenebræ: ſin autem conſiderentur, prout ſunt in corporibus tenebroſis, ne-

nego, uterque enim ſtatus & luminis, & tenebrarum in corpore aliquo, v. g. in aere, eſt poſitivus: in primo ſtatu partes corporis celeriter moventur; in ſecundo quieſcunt, aut lenius agitantur.

Inſtabis. Hoc ipſo quod res intelligitur creata, non eget alia vi, aut actione, ut quieſcere concipiatur: non vero per ſolam creationem intelligitur moveri; ſed aliqua vis motrix accedat neceſſe eſt. Ergo motus quidem eſt poſitivus, ſed quies nihil aliud eſt niſi motus privatio.

Reſpondeo negando antecedens. Nam eo ſolo quod res intelligitur creata, non ſane vel mota, vel quieſcens concipitur; ſed creatio ab utroque ſtatu abſtrahit. Fieri tamen reipſa non poteſt, quin corpus vel in motu, vel in quiete producatur. Unde duplici potentia opus non eſt, ut res creari, & moveri intelligatur. Nam res creatur & movetur per eamdem prorſus actionem, ut demonſtratum eſt in Metaphyſica. Etenim ſi diverſis ſucceſſive locis creetur, moveri; ſi eodem loco conſervetur, quieſcere concipitur.

Urgebis. Si per ſolam creationem res moveri intelligeretur citra aliam vim motricem, nulla poſſet afferri ratio determinationis, aut velocitatis ipſius motus: nam creatio ratione ſui non magis impellit corpus in unam partem, quam in aliam; neque hunc ipſi potius, quam iſtum velocitatis gradum impertit.

Reſpondeo negando propoſitionem. Nam dum creatur corpus in motu, certe in diverſis ſucceſſive locis creatur; & proinde ad unam loci partem, non ad aliam movetur, ac eum habet velocitatis gradum, qui divinæ voluntati collibuit.

Objicies ſecundo. Hoc ipſo quod Deus deſinit velle corpus eſſe in motu, tum corpus quieſcere intelligitur; non vero intelligitur moveri, etiamſi deſinat Deus velle id quieſcere. Nam quies eſt tantum unius modi, ſed motus varius eſſe poteſt, tum ratione velocitatis, tum ratione termini in quem tendit.

Reſpondeo negando propoſitionem. Cum enim alteruter ſtatus corpori conveniat, non poteſt Deus deſinere velle corpus aliquod moveri, quin

ſimul

ſimul velit illud quieſcere, niſi ipſum in nihilum redigat; nec poteſt deſinere velle illud quieſcere, quin ſtatim id moveri velit, niſi ipſum quoque in *eſſe* conſervare deſinat.

Sed inquies. Illa ceſſatio voluntatis divinæ, per quam deſinit velle corpus quieſcere, non ipſi certum velocitatis gradum potius quam alium attribuit.

Reſpondeo diſtinguendo propoſitionem. Sola ceſſatio voluntatis divinæ, qua fit, ut Deus deſinat velle corpus quieſcere, non ipſi unum velocitatis gradum potius tribuit quam alterum, ſi deſinendo velle ipſum quieſcere deſineret quoque velle ipſum exiſtere, concedo: ſecus, nego. Cum enim alteruter ſtatus corpori neceſſario competat, ut diximus, fieri non poteſt, ut Deus deſinat velle unum ſtatum, quin ſimul velit alterum, niſi corpus ipſum per ſubtractionem ſui concurſus, ſeu conſervationis ad nihilum redigat.

Quam ſit autem infirmum iſtud argumentum, ſimili exemplo declarari poteſt. Nam inepte omnino ratiocinaretur aliquis hoc modo: Si Deus deſinat velle lineam aliquam eſſe curvam, hoc ipſo recta eſſe intelligitur: cum rectitudo ſit tantum unius modi. Sed ſi deſinat velle eam eſſe rectam, non hoc ipſo erit curva, quoniam varii ſunt curvitatis gradus, aut modi, quos iſta voluntatis ceſſatio non determinat. Ergo rectitudo lineæ eſt privatio curvitatis. Male, inquam, ratiocinaretur, & ipſius concluſio tanquam abſurda reſpueretur. Quidni igitur abſurda dicatur illa, qua quies colligitur eſſe motus privatio, hac tantum de cauſa, quod quies ſit unius duntaxat modi, ac varii ſint in motu velocitatis gradus, variaque determinatio? Nam cum Deus deſinit velle corpus quieſcere, niſi ipſum omnino deſtruat, velle profecto debet illud moveri, & cum certo velocitatis gradu ac certa determinatione moveri.

Sed quamvis quies tanquam ſtatus quidam, aut relatio realis a nobis defendatur, non tamen eſt vis aliqua, qua corpus agere, aut reſiſtere poſſit. Quare ſit

PRO-

PROPOSITIO II.

Tametſi quies ſtatus quidam poſitivus, ſeu relatio realis dicatur, minime tamen concipi debet, ut vis aliqua, aut potentia, qua corpus agere, aut motui reſiſtere valeat.

Probatur. Illud non eſt vis aliqua aut poteſtas, per quam corpus motui obſiſtat, quod minime concipitur ut quid activum, ſed tantum ut ſtatus paſſivus, quo corpus aptum eſt ad patiendum duntaxat, non ad agendum, aut reſiſtendum, ſive *reagendum*, ut loquuntur Scholæ.

Sed quies, ſive permanſio corporis in eodem loco minime concipitur ut aliquid activum, ſed tantum ut ſtatus quidam paſſivus, quo poteſt corpus ab aliis quidpiam pati, non in alia corpora quidquam moliri; omnis enim actio, aut vis, aut poteſtas quodam corporum motu continetur, ut obſervare facillimum eſt.

Ergo quies non eſt vis aliqua, aut facultas in corpore poſita, qua corpus agere, aut motui obſiſtere valeat.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo. Cum corpus firmum & quietum ab aliquo mobili impellitur, illiuſque motum frangit, ipſi obſiſtere dicitur.

Atqui nulla alia ipſi ad reſiſtendum vis ineſt, quam partium quies.

Ergo quies eſt vis aut facultas in corpore poſita, qua corpus motui reſiſtit.

Reſpondeo diſtinguendo majorem. Corpus quietum reſiſtere dicitur corpori mobili, quatenus corporis mobilis motus in ſingulas corporis quieti partes diſtributus levem tantum, & quandoque inſenſibilem fremitum in eo producit, concedo: quatenus corpus quietum aliquam habet *reactionem*, ut loquuntur, vel aliquam vim activam ad elidendum corporis mobilis motum, nego. Similiter diſtinguo minorem. Nulla eſt alia vis in corpore quieto, quam partium quies: & ea vis ſeu potentia eſt paſſiva tantum, concedo: & ea vis eſt activa, nego: quare nego conſequentiam.

Igi-

Igitur corpus quietum alteri corpori mobili in ipſum impacto reſiſtere dicitur, quia motus corporis mobilis in ſingulas corporis quieti partes diſtributus nonnunquam inſenſibilis evadit: ut cum globulus plumbeus in ingentem aliquam turrim e duriſſimis lapidibus conſtructam exploditur, quantacumque ſit globuli velocitas, ea tamen in ſingulas turris partes diſtributa, vix ſenſibilem fremitum producit. Sed corpus quod quieſcit, non reſiſtit corpori mobili per quietem, tanquam per vim aliquam ſeu potentiam activam, qua vere in ipſum *reagat*. Nam ad *reactionem* opus eſt motu ſaltem *tonico*, ſeu niſu, qualis occurrit in arbore, quæ ſi in unam partem ſit inflexa, ac eam reflectere in partem oppoſitam quis contendat, vere ac proprie reagit, ſeu niſu ſuo aut motu reſiſtit.

Inſtabis cum Carteſio ſecunda parte Principiorum numero 49. Corpus minus quacumque celeritate in majus & quietum feratur, nunquam poteſt majori corpori & quieſcenti motum impertire; & quantum augetur minoris velocitas, tantum majoris quies, & reſiſtentia creſcit.

Ergo quies eſt vis aliqua ſeu potentia activa in corpore quieto, non ſecus ac motus eſt vis activa in corpore moto.

Reſpondeo negando antecedens. Hæc eſt enim quarta regula communicationis motuum a Carteſio allata, quam inferius tum ratione, tum experientia refellemus. Ratione quidem, quia tanta poteſt eſſe minoris corporis velocitas, ut in ſingulas majoris corporis partes ſibi æquales diſtributa eas omnes, & proinde totum corpus commoveat: Experientia vero, quia ſi corpus molle cum tribus v. gr. velocitatis gradibus, eo quo dicemus modo, in aliud corpus itidem molle, & prioris duplum immittatur, duos ipſi ſuæ velocitatis gradus impertiet, & ambo quaſi in unum corpus triplum prioris coalita in eamdem partem movebuntur, cum uno velocitatis gradu. Nam velocitas eadem proportione decreſcit, qua creſcit corporis moles, in quam diſtribuitur; ita ut tres velocitatis gradus, qui in corpore ſubtriplo ſive alterius triente recipiuntur, ſi in triplum

trans-

tranſeant, ac per ipſum diſtribuantur, unum duntaxat gradum in corpore triplo efficiant. Itaque ſi majus corpus dicatur magis reſiſtere motui, quam minus, id eodem fere ſenſu accipi debet, ac cum ingens terræ cumulus difficilius aqua perfundi dicitur, quam exiguus pugillus: quoniam nempe effectui reſpondere debet cauſa; adeoque quo major eſt terræ moles, hoc plus aquæ ad ipſam penetrandam & perfundendam requiritur, non quod terra vim ullam habeat, per quam aquæ obſiſtat, ſed quod major moles majore liquoris copia indigeat, ut perfundatur. Similiter igitur motus in omnes corporis quieſcentis partes diſtribui debet, ut a loco in locum transferatur; & tanto major requiritur motus quantitas, quanto plures exiſtunt in corpore mobili partes, quibus communicandus eſt motus.

Urgebis. Non minus requiritur actionis aut voluntatis poſitivæ in Deo, ut corpus in eodem loco, quam ut in diverſis locis conſervetur.

Ergo quies non minorem habet vim ad reſiſtendum, quam motus ad agendum.

Reſpondeo negando conſequentiam. Quamvis enim non requiratur plus actionis in Deo, ut corpus in diverſis ſucceſſive locis, quam ut in eodem loco conſervetur, omnem tamen corporum vim & efficaciam motu contentam voluit Deus; nec alio modo quam per motum in ſeſe invicem agere obſervantur. Unde quo major eſt motus in aliquo corpore, hoc plus actionis & vis habere comperitur, quia fortius percutit. Sed quies corporis eadem ſemper manet, nec augetur, nec minuitur.

Objicies ſecundo. Si quies dici nequeat vis activa in corpore, nihil aliud eſt quam motus privatio.

Reſpondeo negando propoſitionem. Eſt enim ſtatus aliquis, ſive relatio realis ad eaſdem loci partes, quamvis iſta relatio non ſit potentia, aut vis activa.

Inſtabis. Ex conceſſis actio corporum ſolo motu continetur.

Ergo quies nihil aliud eſt, quam actionis, ſeu motus privatio.

Reſpondeo negando conſequentiam. Licet enim mo-

motus dici poſſit actio, ſaltem in corpore movente (nam in corpore mobili & moto eſt ſtatus paſſivus) non tamen quies dicenda tantum eſt privatio motus, aut actionis; cum ſit ſtatus realis, quo corpus eidem loci parti aliquandiu reſpondet, ut motus eſt ſtatus realis, quo corpus per quamdam temporis ſucceſſionem variis loci partibus continuo applicatur. Quare ad naturam motus & quietis accurate percipiendam nonnulla de tempore, & loco ſunt ſubjicienda.

CAPUT IV.

De Tempore.

CUm motus ſit translatio corporis e loco in locum, quæ tempore indiget, ut perficiatur, idcirco ad pleniorem motus intelligentiam explicanda nobis eſt tum temporis, tum loci natura. Tempus autem (nam ab eo initium facimus) eſt *ſucceſſiva rei cujuſque duratio, quæ initium habuit, finemque habere poteſt.*

Dicitur *ſucceſſiva duratio:* nam tempus totum ſimul non exiſtit, ut æternitas, quam recte Boetius, *interminabilis vitæ totam ſimul & perfectam poſſeſſionem* definit, ut diximus in Metaphyſica.

Secundo, *initium habuit, & finem habere poteſt:* nam tempus ad res creatas pertinet, quas ex nihilo condidit Deus, & quas, ſi velit, in nihilum poteſt redigere.

Quærunt hoc loco Philoſophi, utrum tempus, ſeu duratio ſucceſſiva ſit quid poſitivum ac reale: qua de re ſit

PROPOSITIO I.

TEmpus eſt aliquid reale, ſi pro rebus durantibus ſumatur.

Probatur. Quod exiſtit in rerum natura, eſt reale.

Atqui tempus ſumptum pro rebus durantibus exiſtit in rerum natura: ſiquidem res ipſæ durantes exiſtunt.

Ergo tempus eſt aliquid reale, ſi pro re durante accipiatur.

PROPOSITIO II.

Tempus tamen non eſt res aliqua, ſeu entitas a rebus durantibus diſtincta.

Probatur. Si tempus foret res aliqua a rebus durantibus diſtincta, ea profecto ex præterito, præſenti, & futuro eſſet compoſita.

Atqui entitas ex præterito, præſenti, & futuro conſtare nequit; cum præteritum, & futurum nihil ſint; præſens vero fugiat.

Ergo tempus non eſt res, vel entitas a corporibus durantibus revera diſtincta. Idque recte exprimit Lucretius libro primo de rerum natura v. 460.

Tempus item per ſe non eſt, ſed rebus ab ipſis
Conſequitur ſenſus, tranſactum quid ſit in ævo,
Tum quæ res inſtet, quid poſt, quid deinde ſequatur;
Nec per ſe quemquam tempus ſentire fatendum eſt
Semotum ab rerum motu, placidaque quiete.

Corollarium.

Eſt in tempore quidpiam reale, quidpiam fictitium. Tempus enim, quod *internum* vocant, quodque a rebus ipſis durantibus non diſtinguitur, eſt reale, cum ſit res ipſa, quatenus durat, & imaginariæ cuidam ſucceſſioni reſpondet: tempus vero *externum*, ſive a rebus abſtractum, ſcilicet imaginaria illa ſucceſſio, vel ſeries momentorum, quæ fluere concipiuntur, inter entia realia ſtatui poſſe non videtur.

Hoc porro tempus externum definitur ab Ariſtotele lib. 4. Phyſicorum cap. 16. *numerus, ſeu menſura motus ſecundum prius & poſterius*, ſive ſecundum partes priores & poſteriores, nempe ſecundum partes præteritas, præſentes, & futuras: circa quam definitionem ſit

PROPOSITIO III.

Tempus minus apte dicitur numerus, aut menſura motus.

Pro-

Probatur. Tempus minus recte dicitur menſura motus, ſi motus ſit potius menſura temporis, quam vice verſa.

Atqui motus eſt potius menſura temporis, quam tempus menſura motus: nam ad tempus dimetiendum adhiberi ſolet motus, ut in omnibus horologiorum generibus, puta in horologiis ſolaribus, clepſydris, aliiſque clarum eſt.

Ergo tempus non bene dicitur menſura motus, ſed motus dici potius debet menſura temporis.

Deinde. Si tempus dici debeat menſura, non minus quietem, quam motum metitur; quia res non minus tempori ſubjiciuntur, dum quieſcunt, quam ubi moventur. Unde Lucretius modo laudatus,

Nec per ſe quenquam tempus ſentire fatendum eſt
Semotum ab rerum motu, placidaque quiete.

Quod ſi quis opponat, tempus eſſe ſaltem menſuram motus primi cœli mobilis, facile refellitur: nam præterquamquod primum iſtud cœlum mobile defendi amplius non poteſt, cum ſyſtema Ptolemaicum, fatentibus omnibus Aſtronomis, ſuſtineri nequeat, ut inferius dicemus: certe motus primi mobilis, vel potius Solis ad tempus cognoſcendum adhibetur, non viciſſim: nam diurna converſio primi mobilis in eo ſyſtemate diem efficit, ut annuus Solis circuitus annum dimetitur. Ergo motus primi mobilis, ſi quod extaret primum mobile, eſſet temporis menſura, non viciſſim.

Huc adde, quod iſta definitio naturam temporis obſcuret magis quam evolvat. Quid enim ea obſcurius, omnium fere Philoſophorum conſenſu? *Quid autem familiarius*, ut verbis utar S. Auguſtini lib. 11. Confeſſ. n. 17. alias cap. 14. *& notius in loquendo commemoramus, quam tempus? Et intelligimus utique, cum id loquimur, intelligimus etiam, cum alio loquente id audimus. Quid eſt ergo tempus? Si nemo ex me quærat, ſcio; ſi quærenti explicare velim, neſcio: fidenter tamen dico ſcire me, quod ſi nihil præteriret, non eſſet præteritum tempus, & ſi nihil adveniret, non eſſet futurum tempus; & ſi nihil eſſet, non eſſet præſens tempus.*

Quibus verbis manifeſte declarat S. Auguſtinus, temporis notionem omnibus hominibus, doctis ſimul & indoctis innatam eſſe, eamque variis deſcriptionibus obſcurari, non dilucidari. Si enim, inquit, *nemo ex me quærat*, quid ſit tempus, *ſcio*: hoc eſt, claram, diſtinctamque illius notitiam mente gero; & eos omnes, qui de tempore loquuntur, naturaliter, ac nullo explicante, intelligo: ſed ſi quærenti quid ſit tempus exponere velim, nunquam id quod clare concipio, verbis aſſequi aut exprimere valeo.

Cum tamen tempus definitur *ſucceſſiva rerum duratio*, *quæ initium habuit*, *& finem habere poteſt*, nihil in ea definitione continetur, quod naturali temporis notioni adverſari videatur. Hactenus de tempore, nunc de loco agendum.

CAPUT V.

De Loco.

Loci nomen ambiguum eſt, ac modo ſignificat ſuperficiem corporis, qua corpus aliud continetur: modo ſignificat ſpatium, quod a quolibet corpore occupatur: hic *locus internus*, ille *locus externus*, ſive extrinſecus nominatur.

Gaſſendus ſectione prima Phyſices lib. 2. qui eſt *de loco*, *& duratione rerum*, cap. 1. cum Epicuro & Epicureis omnibus locum internum proprie locum nominandum ſcribit, quoniam ſingula corpora ſpatio intrinſeco proprie contineantur, & ab illo penetrentur. Sed qui ſpatium inane, quaſi fictitium rejiciunt, ut Peripatetici & Carteſiani, ſolum locum externum propugnant, internum non admittunt.

Extrinſeci ſolius meminit Ariſtoteles lib. 4. Phyſicorum cap. 6. ubi locum ita definit: *Locus*, inquit, *eſt corporis ambientis terminus immobilis primus*: id eſt, ſuperficies prima, & interior corporis aliud corpus continentis, ſeu immediate involventis. Hæc ſuperficies interior vocatur *concava*, exterior vero *convexa*. Locus autem ab Ariſtotele dicitur immobilis, quia non transfertur ſimul cum corpore moto, ſed eſt veluti *vas immobile*;

bile; ut e contrario *vas* eſt quaſi *locus mobilis*. Sed quomodo iſta loci externi immobilitas cum mobilitate corporum ſtare poſſit, explicatu difficile videtur.

Thomiſtæ ut eam defendant, ad partes quaſdam immobiles hujus Univerſi, nempe ad Mundi polos, circa quos cœlum verti dicitur in ſyſtemate Ptolemaico, de quo inferius, confugiunt.

Alii duobus polis quatuor adjiciunt puncta, ſcilicet punctum Orientis, punctum Occidentis; punctum verticale, ſive quod vertici noſtro imminet, Arabice *zenith*; & punctum ipſi oppoſitum, Arabice *nadir*. Ac corpus tum quieſcere ajunt, cum eamdem ad iſta puncta ſervat diſtantiam; moveri vero, cum eam mutat.

Alii denique immenſitatem divinam tam intra, quam extra hoc Univerſum diffuſam ſuis partibus, ſeu punctis *virtualibus*, ut vocant, tanquam hujuſce immobilitatis loci regulam conſtituunt: tumque corpus moveri putant, cum diverſis hujuſmodi punctis applicatur; quieſcere vero, dum iiſdem punctis conjungitur, ſeu ab iis penetratur.

Verum omnes eæ explicationes oſtendunt quidem, quomodo corpus locatum dici poſſit aliquando quieſcere, aliquando moveri; ſed ſuperficiei corporis, a quo ambitur, quæ proprie locus ipſius eſt, immobilitatem non tribuunt; de qua tamen ſuperficie hic agitur. Itaque quod antea ad motus expoſitionem attulimus, id ad declarandam loci naturam adhibendum putamus: ac ſuperficiem illam corporis ambientis duplici modo conſideramus, *phyſice* ſcilicet, ac *mathematice*. *Phyſice* quidem ſpectatur, cum conſideratur quatenus eſt in corpore phyſico multis qualitatibus ſenſibilibus, puta fluiditate, mobilitate, & cæteris prædito: *mathematice* vero, cum ſpectatur prout eſt in ſubſtantia extenſa, ſive in extenſione ſola a qualitatibus ſenſibilibus per mentem abſtracta. His poſitis, ſit

PROPOSITIO I.

Locus externus, ſive locus proprie dictus, nimirum ſuperficies concava corporis aliud cor-

pus ambientis, revera & *phyſice* mobilis eſt.

Probatur. Quod continenter movetur, illud revera mobile eſt dicendum.

Atqui locus externus, ſive ſuperficies concava corporis aliud corpus immediate ambientis continenter movetur; ut patet tum in aere nobis circumfuſo, & circa nos agitato; tum in aqua profluente, quæ pontis alicujus pilas alluendo involvit.

Ergo locus externus, ſive ſuperficies corporis aliud corpus ambientis revera & *phyſice* mobilis eſt.

PROPOSITIO II.

IDem locus externus *mathematice* ſpectatus concipi poteſt ut immobilis.

Probatur. Locus externus *mathematice* ſpectatus eſt ſuperficies, quæ corpus ambit, in qua extenſio ſola conſideratur, velut avulſa, & abſtracta a cæteris qualitatibus phyſicis.

Atqui ſuperficies illa ſic abſtracta concipi poteſt ut immobilis: nam cum ſola ejus extenſio conſideretur, neglectis omnibus qualitatibus phyſicis, puta fluiditate, mobilitate, & reliquis, reddi poteſt fixa per imaginationem: non ſecus ac puncta Orientis, Occidentis, Zenith, & Nadir ab Aſtronomis tanquam immobilia concipiuntur; tametſi *phyſice* ac reipſa moveantur: ut etiam lucernæ flammula, quæ perpetuo fluit, dicitur eſſe una & eadem, ſi *mathematice*, vel etiam *moraliter* conſideratur, ac veluti fixa per imaginationem reddatur.

Ergo locus externus *mathematice* ſpectatus concipi poteſt ut immobilis.

Corollarium.

CUm motus definitur translatio corporis a loco in locum, ſpectatur locus *mathematice*, non *phyſice*.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo. Locus eſt realis.

Er-

Ergo revera eſt immobilis.

Reſpondeo negando conſequentiam. Locus enim realis, & phyſicus eſt ſuperficies corporis aliud corpus ambientis, quæ revera mobilis eſt, ut diximus.

Inſtabis. Niſi locus revera ſit immobilis, corpus motum revera non mutat locum: quod abſurdum eſt.

Reſpondeo diſtinguendo propoſitionem. Revera non mutat locum *phyſice* ſumptum, eſto: *mathematice* ſpectatum, nego. Nam lignum v. g. quod iiſdem aquæ partibus ſemper circumdatum fingitur, & Autiſſiodoro Lutetiam defertur, non mutat locum *phyſice* ſumptum, cum ſemper eadem ſuperficie corporis ambiatur: ſed mutat locum *mathematice* ſpectatum, cum reipſa transferatur e vicinia corporum, quæ ut quieſcentia ſpectantur, quæque adhuc in portu Autiſſiodorenſi digito monſtrari poſſunt, in viciniam aliorum, quæ etiam quaſi quieſcentia in portu Pariſienſi concipiuntur.

Urgebis. Si res ita ſe habeat, lignum illud reipſa non movetur.

Reſpondeo diſtinguendo propoſitionem. Non movetur motu ſibi proprio, concedo: motu communi totius fluminis, nego. Sic homo in navi dormiens communi totius navi motu; ſic Sol in ſyſtemate Tychonico, vel Terra in Copernicano, non peculiari, ſed communi totius liquidi, in quo natant, motu moveri intelliguntur, ut infra videbimus.

Objicies ſecundo. Satius eſt motum definire per locum *phyſice* ſumptum, quam per locum *mathematice* conſideratum.

Reſpondeo negando propoſitionem. Locus enim phyſice ſumptus continenter movetur, non autem ſi mathematice conſideretur.

Inſtabis. Cum quis Lutetia Aureliam tendit, vel cum ex uno cubiculo migrat in proximum, is ſane ab uno loco *phyſice* ſumpto tranſit in alium locum phyſice ſpectatum.

Reſpondeo diſtinguendo propoſitionem. Tranſit a loco communi *phyſice* ſumpto in alium, eſto: tranſit a loco proprio *phyſice* ſpectato in alium:

 rur-

rurſus diſtinguo: aliquando, concedo; ſemper, nego. Locum *communem* dicimus, quo multa ſimul corpora continentur. V. gr. urbs, domus, cubiculum, &c. ſunt loca communia. Locum vero *proprium* vocamus, quo unicum corpus comprehenditur, qui locus nihil eſt niſi ſuperficies corporis aliud corpus ambientis.

Igitur, cum quis Lutetia Aureliam proficiſcitur, ab uno loco communi phyſice ſumpto in alium tranſit; imo locum etiam proprium mutat, cum nullo modo veriſimile ſit, eamdem aeris ſuperficiem longo illo itinere ipſi ſemper conjunctam eſſe; ſed cum tranſit ab uno cubiculo in proximum, fieri poteſt ut una ſecum locum phyſicum, ſeu partes aeris ambientes ad eumdem motum determinet. Quod ſi in eo, ex quo diſcedit, cubiculo ipſas relinquat, tum non ſolum locum communem, nempe cubiculum, ſed locum etiam proprium phyſice ſpectatum mutat: quo caſu, ut terminus, a *quo* incepit motus, & terminus, *ad quem* pervenit, clare deſignentur, utrumque per imaginationem ſiſti neceſſe eſt: nam aeris liquorem perenni motu cieri, certiſſimum eſt.

Urgebis. Si locus mathematice tantum, & per imaginationem fixus reddatur, cur non potius ad ſpatium Epicuri cum Gaſſendo; vel ad partes virtuales immenſitatis divinæ cum vulgo Scholarum; vel denique ad Mundi polos cum Thomiſtis confugimus?

Reſpondeo loci immobilitatem ex iis capitibus non ſatis apte duci. Primo, quia ſpatium inane nihil omnino eſt, ut contra Epicureos ante demonſtravimus. Secundo, quia partes virtuales immenſitatis divinæ nonnihil cum Dei ſimplicitate, & ſpiritualitate pugnare videntur, ut jam annotavimus in Metaphyſica. Præterquamquod Aſtronomi, & Geographi cum puncta quædam immota concipiunt, ut *zenith* & *nadir*, ad Divinam immenſitatem animum non advertunt. Tertio denique, quia ambo Mundi cardines poſſunt quidem eſſe regula, qua decernatur, an corpus aliquod a meridie in boream, aut viciſſim fuerit translatum; ſed ſi ab Oriente in Occidentem,

tem, aut vice verſa moveri dicatur, alia præter mundi polos accerſenda erunt puncta, ut de illius motu judicetur: ea autem puncta ubicumque ſtatuantur, nunquam erunt phyſice immobilia, ſed tantum mathematice, & per mentem. Quocirca omnibus perpenſis, non aliunde melius immobilitatem loci, quam ab ipſa imaginationis vi repeti poſſe arbitramur.

Quæres, quot modis res dicantur eſſe poſſe in loco.

Reſpondeo, duplicem in Scholis diſtingui ſolere modum, quo res exiſtere poſſint in loco: nempe *circumſcriptive*, & *definitive*.

Res aliqua dicitur eſſe in loco *circumſcriptive*, cum ita corporis ambientis ſuperficie continetur, ut tota totum locum occupet, & quælibet illius pars alicui ſimiliter loci parti reſpondeat: hicque modus exiſtendi in loco ſolus eſt proprius, qui nempe corporibus omnibus convenit; corpora enim ſola proprie ſunt in loco.

Res tamen *definitive* dicitur eſſe in loco, etiamſi ſpiritalis ſit, cum uni certo, ac definito loco per cogitationem præſens eſt, non alteri. Unde tota dicitur in toto loco, & tota in qualibet parte loci: ut mens quæ per cogitationem præſens eſt brachio, vel pedi, cujus vulnerationem ſentit, tota dici poteſt in brachio, tota in pede, ut docet Sanctus Auguſtinus libro de immortalitate animæ, num. ſeu cap. ultimo. *Anima vero*, inquit, *non modo univerſæ moli corporis ſui*, *ſed etiam unicuique particulæ illius tota ſimul adeſt*. *Partis enim corporis paſſionem tota ſentit*. Vide quæ diximus ea de re in Metaphyſica, ubi de Angelis, & ſuperius ſect. 2. cap. 3.

Quæres rurſus, an idem corpus poſſit eſſe ſimul in pluribus locis.

Reſpondeo id fieri poſſe, non quidem naturaliter, ſed ſupernaturali potentiæ divinæ miraculo. Quia docet fides Catholica, Corpus Chriſti Domini eſſe ſimul, & eodem tempore in pluribus hoſtiis conſecratis, magno locorum intervallo a ſe diſſitis. Negat tamen Sanctus Thomas tertia parte quæſt. 76. ar. 5. Corpus Chriſti Domini in hoſtia tanquam in loco contineri: quo-

niam locus a reſiduis panis dimenſionibus occupatur, non a Chriſti corpore. Sed tamen fide noſtra conſtat, idem eſſe Corpus Chriſti Domini in hoſtiis Romæ, Lutetiæ, & ubivis gentium conſecratis: quod nobis ſufficere videtur, ut idem corpus ſimul in diverſis locis per omnipotentiam divinam poni poſſe aſſeveremus.

Quod autem objiciunt, hinc ſequi corpus illud a ſeipſo eſſe diviſum, id negatur: nam diviſio ſeu ſeparatio de multis dicitur: eſt autem unum corpus, non multa.

Quamvis autem illam corporis ejuſdem in diverſis locis *poſitionem*, ſeu *reproductionem*, aut *replicationem*, ut loqui ſolent, divina virtute poſſibilem eſſe fateamur; ipſam tamen in quavis Scholaſticorum hypotheſi propugnandam non ſuſcipimus. Ajunt enim, eumdem v. gr. hominem in duobus locis ſic produci poſſe, ut in altero vivat, in altero moriatur, &c. quæ nobis poſſibilia non videntur. Itaque hanc ſententiam in ea tantum hypotheſi propugnamus, in qua corpus *impoſſibile*, ut vocant, redditur, quale eſt Corpus Chriſti Domini in Euchariſtia. Nam ſi corpus quoddam ita replicatum dicatur, ut in uno loco corrumpi, in alio integrum conſervari perhibeatur: ſi idem homo in uno loco vir probus eſſe fingatur, in alio nefarius: ſi ex altera parte in beatarum mentium ſocietatem adſcribi, ex altera vero dæmonibus torquendus tradi commemoretur: vix eſt ut hæc omnia cum humana Philoſophia poſſint conciliari. Sed de his ſatis.

CAPUT VI.

De præcipuis motus affectionibus.

Præcipuæ motus affectiones ſunt illius quantitas, determinatio, reflexio, & refractio, quæ ſingulæ hoc loco paucis ſunt attingendæ.

Quantitas motus.

Quantitas motus eſt *id quod reſpondetur ad quæſtionem factam, quantus, vel quam magnus ſit motus,*

tus, ſive id quo motus quilibet cum altero comparatus, vel major vel minor eo dicitur: idque ex duplici capite, nempe ex mole aut pondere corporis mobilis, & ex motus velocitate debet æſtimari.

Itaque ſi duo corpora A & B mole ſint æqualia, & ambo æqua celeritate moveantur, tantumdem in uno motus erit, quantum in altero. Sed ſi alterum, nempe A, duplo celerius altero moveatur, id duplo majorem habebit motus quantitatem, quam B. Simili ratione, ſi ambo eadem velocitate ferantur, & alterum ſit alterius duplum, vel triplum, vel quadruplum, vel centuplum, id quod duplum eſt, vel triplum, vel quadruplum, vel centuplum, duplam quoque, vel triplam, vel quadruplam, vel centuplam motus quantitatem eſt habiturum.

Enimvero ſi certa vis impendatur, ut corpus v. g. librale, intra minutum ſecundum unius horæ, ad quinquaginta pedes projiciatur, eadem vis neceſſario duplicanda erit, ut idem corpus ad centum uſque pedes intra idem tempus propellatur, & dupla quoque in eo futura eſt motus quantitas, ut docet Ariſtoteles lib. 7. Phyſicorum cap. ultimo.

Non diſſimili ratione, ſi corpus librale intra unius horæ minutum ad ducentos paſſus certa vi adhibita feratur, ſane corpus bilibre eadem vi intra idem tempus ad centum duntaxat paſſus movebitur, & tamen eadem in utroque futura eſt motus quantitas, quia minoris ponderis vis majori velocitate penſatur. Ideoque primi Elementi Carteſiani particulæ longe celerius cum eadem motus quantitate moveri debent, quam partes ſecundi elementi, quia primum elementum longe tenuius eſt ſecundo.

Igitur etiamſi dicere nequeas, quantum ſit motus *abſolute* in aliquo corpore, hanc tamen habere potes regulam, ut quantum ſit motus in eo *comparate* ad aliud corpus definire poſſis. Nam ſi multiplices velocitatem motus per corporis molem, ſeu pondus, tunc *productum* dabit motus quantitatem. Verbi gratia, ſit corpus bilibre, quod tres habeat velocitatis gradus: ſit item

quadrilibre, quod cum tribus velocitatis gradibus moveatur. Si tres gradus velocitatis per duas libras multiplices, habebis 6. gradus motus pro primo corpore. Similiter ſi tres velocitatis gradus in 4. libras duxeris, habebis 12. gradus motus pro ſecundo corpore. Atque hoc eſt totius Staticæ fundamentum, ut inferius innoteſcet.

Determinatio motus.

Determinatio motus eſt *illius directio in unam potius partem quam in aliam*. Unde motus a vi impellente, quæ modo major eſt, modo minor, repetitur, determinatio vero a modo, quo fit impulſio, eſt ducenda. V. g. cum pila in parietem reticulo impellitur, illius motus ab ictu, aut percuſſione exoritur; ſed determinatio a modo impellendi, puta a diverſo reticuli ſitu pendet, quo quidem ſitu efficitur, ut pila unam lineam potius, quam aliam deſcribat.

Nihil autem impedit, quominus idem motus, id eſt minime interruptus in corpore mobili conſervetur, etiamſi mutetur determinatio. V. gr. cum pila oblique in parietem incidit, ac reſilit, illius determinatio mutatur, idem tamen perſeverat motus.

Hinc etiamſi motus ratione ſui *ſimplex* dicendus ſit, ac mobile unam tantum lineam, ſive rectam, ſive curvam deſcribat, dum ab alio in aliud punctum movetur, duæ tamen aut plures nonnunquam in eo determinationes concipiuntur; motuſque ex duabus illis, aut pluribus determinationibus quodammodo *compoſitus* dicitur, ubi ſcilicet duæ, vel plures cauſæ unum, & idem mobile in diverſas partes ſeorſim movere conantur: quo caſu ſingulis determinationibus aut potentiis motricibus ſatisfacere debet motus. Verbi gratia, ſi quis velit trajicere flumen ab A in D, (*vide fig.* 2. *tab.* 8.) & eadem fere vi ab aqua profluente abripiatur in G, qua fertur in D: tunc neque rectam A G, neque rectam A D ſequetur, ſed lineam A K inſiſtet. Nam ſi primo momento vi propria ad punctum B perveniſſet, utique vi fluminis ad punctum E pervenire quoque debuiſſet: quo igitur utrique motui ſatisfaciat,

ciat, id eſt, ut accedat ad punctum B, eo intervallo, quod eſt inter A, & B, & ad punctum G, eo intervallo, quod inter A & E intercedit, neceſſe profecto eſt, ut primo tempore ſit in puncto H; ſecundo momento in I; tertio in K.

Hic autem motus compoſitus in corporibus projectis magni ſane eſt momenti. Nam cum v. g. tormenti bellici globus exploditur, is a duplici potentia moveri intelligitur; nempe motu horizontali ab accenſo pulvere, & motu perpendiculari a proprio pondere, ſeu potius a materia ſubtili deprimente. Hinc venatores ſecluſa diverſitate, quam inducere poteſt vel pulvis nitratus, vel interior fiſtulæ capacitas, paulo altius collineare debent, ut prædam ſaltem paulo remotiorem feriant; quia globulus plumbeus e fiſtula emiſſus non rectam, ſed curvam, & fere parabolicam deſcribit lineam, ut poſtea declarabimus, cum de gravium deſcenſu, & projectorum motu agemus.

Reflexio motus.

Reflexio motus in corpore mobili eſt *regreſſus corporis mobilis ex alio corpore, quod penetrare non valet, reſilientis*. Ut ſi pila in parietem immittatur, cum eum trajicere aut pervadere nequeat, cumque vi elaſtica ſit donata, ſtatim reflectitur.

Cum vero corpus aliquod in aliud impingitur; vel perpendiculariter, & directe, vel oblique tantum in illud incidit. Si perpendiculariter cadat, & reflexionis capax ſtatuatur, eamdem omnino lineam remetiri debet, cum nulla ſit ratio, cur in unam potius, quam in aliam partem deflectat: v. g. dum folliculus inflatus in pavimentum perpendiculariter demittitur, ſecundum eamdem lineam perpendicularem reſilire obſervatur.

Sin autem corpus illud oblique in aliud incidat; puta ſi pila ſecundum lineam A B, *fig.* 3. *tab.* 8. in lineam, vel ſi ita fingere libeat, in ſuperficiem C B ſic impellatur, ut cum ea angulum A B C recto minorem conſtituat, tum ea ex altera parte reflectetur, eamdemque inclinatio-

tionem in ſuperficiem B E ſervabit : ſive , alterum angulum priori æqualem efficiet. Prior iſte *angulus incidentiæ* , poſterior , *angulus reflexionis* vocatur: iique , ſi modo contactus in plana & polita, non in aſpera ſuperficie ſit factus , nec ulla alia obſtet cauſa, æquales eſſe debent, ut omnes conſentiunt, & ex Carteſii diſſertatione ſecunda Dioptrices oſtendi poteſt in hunc modum.

Sit pila A, (*vide eamdem figuram*) quæ per lineam A B feratur in punctum B: illius motus ex duobus aliis compoſitus intelligitur , ſcilicet ex perpendiculari, quo accedit ad lineam C B E, & ex horizontali , quo ad lineam G B H , vel D E F tendit. Unde fingere licet pilam a duplici potentia, ſeu clava ſimul impelli ; ab altera quidem clava, ſecundum lineam A C perpendicularem; ab altera vero, ſecundum lineam A R D horizontalem . Quamobrem ſi eæ vires aut potentiæ æquales eſſe ponantur, linea A C æqualis futura eſt lineæ A R, vel C B : quia pila tantum progredietur horizontali motu, quantum perpendiculari fuerit promota : ideoque linea A B erit diagonalis quadrati perfecti A C B R . Quod ſi vires ſtatuantur inæquales ; vel ſi motus ſecundum lineam obliquiorem factus dicatur, alia vires ſeu potentias inter , & lineas illas , horizontalem ac perpendicularem, ſervabitur proportio : & quemadmodum erit potentia potentiæ , ſic linea alteri lineæ eſt futura.

. Cum autem pila attigerit punctum B in ſuperficie, ſeu linea C B E , quæ perpendiculari tantum motui obſiſtit, non vero horizontali , ipſa determinationem ſuam perpendicularem mutabit, non horizontalem : cumque mutata determinatione non continuo pereat motus, ut jam dictum eſt ; & aliunde , ob rationem inferius adducendam , eadem fere vi pila reſiliat , qua demiſſa eſt; hinc ſequitur, dum ſecundum longitudlnem B E æqualem ipſi C B horizontaliter progredietur , eam interim ſecundum longitudinem E D æqualem ipſi A C perpendiculari motu eſſe progreſſuram ; ita ut angulus reflexionis D B E æqualis ſit angulo incidentiæ A B C.

Idem accidit, ſi fingatur C B E, (*vide eamdem*

dem figuram) eſſe funiculus quidam, aut chordæ ex inteſtino facta, & tenſa a puncto L ad punctum M, in quam projiciatur pila A ſecundum lineam A B. Nam tum ea chorda ſecundum lineam perpendicularem B *i* H uſque ad punctum *i*, aut circiter, non ſecundum lineam obliquam B *n* F uſque ad punctum *n* inflectetur: quia motus aut inflexio facilior & brevior eſt ſecundum lineam perpendicularem, quam ſecundum obliquam. Ideoque hæc chorda ſuo elaterio pilam reflectet in G. Sed cum aliunde eadem vi in punctum E horizontali motu pila contendat, ipſam per lineam B D diagonalem, quæ inter utramque media eſt, reſilire oportebit; ſicque angulum reflexionis efficiet angulo incidentiæ æqualem.

Si Angulus incidentiæ acutior fuiſſet, puta ſi pila a puncto P ad punctum B fuiſſet demiſſa; ipſi quoque angulus reflexionis prope par extitiſſet, & pila in punctum O fuiſſet repercuſſa. Id cerni poteſt in lapillis illis planis, quos pueri in ſtagni, vel fluminis æquor oblique impellunt; ii enim in ipſa aquæ ſuperficie cum eadem fere inclinatione, vel obliquitate reflectuntur. Id etiam magno ſui diſpendio experti dicuntur nonnulli, dum ænea tormenta in littore probarentur: nam a globulis plumbeis in aquæ ſuperficie reflexis in oppoſita ripa ſunt occiſi: Quod argumento eſt, angulum reflexionis globorum plumbeorum prope æqualem fuiſſe, fortaſſe tamen paulo minorem angulo incidentiæ.

Etenim perfecta angulorum incidentiæ, & reflexionis æqualitas defendi tantum poteſt, ſi reflexio in ſuperficie admodum polita fiat, nec aſperitas, aut ſitus partium huic æqualitati obſit; nec corporis mobilis motus in contactu, ſeu percuſſione ullatenus imminuatur. Si enim ſcabra, & inæquabilis fuerit ſuperficies, vel quacumque ratione ſit diſtorta; ea corpus mobile pro vario partium ſuarum ſitu, aut aſperitate varie detorquebit, ut omnes norunt. Simili modo ipſum corpus mobile ſua figura, vel textura, vel etiam motus amiſſione obſtare poteſt, ne angulus incidentiæ, & angulus reflexionis inter ſe omni-

no ſint æquales. Nam ſi vel minimam motus ſui perpendicularis jacturam facit, ut in lapillis accidit, quos oblique in ſtagni ſuperficiem injiciunt pueri, minor certe debet eſſe angulus reflexionis angulo incidentiæ: quia quantum ſui motus perpendicularis impertiunt iſti lapilli partibus aquæ, quas contingunt, tantum ex eo in reflexione deperdunt.

At ubi de reflexione luminis in ſpeculis agitur, cum ea reflexio in corporibus terſis, & politis fiat; id quaſi principium aſſumi poteſt, *angulum incidentiæ æqualem eſſe angulo reflexionis*; ut inferius in Catoptricæ ſynopſi cum cæteris affirmare non dubitabimus.

Refractio motus.

Quoties corpus mobile ab uno liquido in aliud diverſæ rationis liquidum migrat, ipſumque penetrat, ac dividit, ab eo quidem non reflectitur, ſed aliam aliquando mutationem ſubit, quæ *refractio* nominatur, circa quam recentiores Phyſicomathematici plurima præſertim ad Aſtronomiam & Dioptricam ſpectantia diligentius obſervarunt, de quibus altum eſt apud veteres Philoſophos ſilentium.

Refractio porro eſt *inflexio, aut curvatio motus, qua corpus mobile ob majorem minoremve liquidi, quod oblique ſubit, reſiſtentiam, a recta quam inſiſtebat, linea deflectit*. Quippe corpus mobile in liquidum diverſæ rationis perpendiculariter incidens nullam omnino patitur refractionem: puta ſi pila A, *fig.* 4. *tab.* 8. ab aere in aquam perpendiculariter incidat, hancque in puncto E penetrare incipiat, recta via ad B deſcendet, cum nulla occurrat ratio, cur in unam partem deflectat potius quam in aliam. Sed ſi corpus mobile, puta pila, vel globulus eburneus, aquam oblique ſubeat, tum a recto tramite recedet: quo in receſſu gravitas & levitas variationem quamdam inducere poterunt.

At cum refractionum doctrina circa lumen præcipue verſetur, quod in tenui corpore preſſo, vel moto poſitum eſſe poſtea probabimus, eam id-

idcirco in luminis radiis, in quibus nulla proprie intelligitur gravitas, vel levitas, exponere convenientiſſimum videtur.

Sit igitur radius luminis *a b*, *fig.* 5. *tab.* 8. qui ex aere in aquam oblique tranſeat: is cum recto itinere tendere debuiſſet in *c*, refringetur in *b*, accedendo ad perpendicularem *e f*, & detorquebitur in *d*.

Quod ſi ex *d* prodiiſſet, & ex aqua migraſſet in aerem, ubi perveniſſet in *b*, non recta progreſſus fuiſſet in *g*, ſed recedendo a linea perpendiculari *e f*, in punctum *a* deflexiſſet.

Cujus rei rationem ut intelligas, concipe radium ſolidum *h* k *i l*, qui oblique in aquam incidat; ubi punctum illius *i* aquæ ſuperficiem attinget, punctum *l* in aere adhuc verſabitur: cumque major ſit aquæ, quam aeris reſiſtentia, dum punctum *i* ſpatium *i m* decurret, punctum *l* ſpatium *l n* peragrabit, quod tanto majus eſt ſpatio *i m*, quanto major eſt aquæ quam aeris reſiſtentia. Porro uterque motus *l n*, & *i m* circularis eſſe, & circa centrum *r*, in quo lineæ *l i*, & *n m* productæ concurrunt, fieri intelligitur.

Sed cum linea *i l* in *m n* pervenerit, totuſque radius anteriore ſui parte aquam continget, eamdem ubique reſiſtentiam offendet; ſicque recto deinceps, non circulari motu in partem *o d p* eſt progreſſurus.

Contrario modo, ſi radius *o p m n* ex aqua emergeret, punctum illius *n* prius aerem ſubiret, quam punctum *m*: ideoque quo tempore punctum *n* in *l* circulari motu moveretur, eodem tempore punctum *m* in *i* duntaxat moveri deberet; tumque ambo æqua vi, & recto tramite in k *h* recedendo a perpendiculari contenderent.

Jam ſi radium luminis, quaſi quamdam globulorum ſeriem cum Carteſio & Carteſianis concipere libuerit, & globulum *a b c*, *fig.* 6. *tab.* 8. ſecundum lineam obliquam *d a e* in aquæ ſuperficiem incidere fingas, ita ut contactus primario fiat in puncto *c*: dum punctum iſtud *c* ab aqua paululum ſuſtinebitur, punctum *b* interea moveri perget: adeoque globulus *a b c* circa centrum convertetur, & punctum illius *a* ſtatuetur in *i*;

pun-

punctum *b* in *m*; & punctum *c* in *n* : poſteaque lineam *if*, accedendo ad perpendicularem *gh*, non lineam *ime* inſiſtet.

Si globulus a puncto *f* in punctum *i* moveretur, ubi aerem ſubiret, non recta in *l*, ſed gyrando in *d* contenderet, & a perpendiculari *gb inb* removeretur.

Quamobrem hæc conſtitui poteſt refractionis regula, ſcilicet, *cum mobile a liquido, quod facilius penetrat, in aliud, quod difficilius dividit, obliquo motu incurrit, neglectis gravitate & levitate, refractionem fieri accedendo ad perpendicularem*: ſi vero facilius penetret liquidum, quod oblique ſubit, quam illud, unde exit, *refractionem fieri recedendo a perpendiculari*. Sed de ea re expreſſius alibi.

CAPUT VII.

De vera & propria motus cauſa tum effectrice, tum conſervatrice.

HUjus quæſtionis fundamenta jecimus in Metaphyſica, ubi de exiſtentia Dei, de creatione, & conſervatione, & motione rerum creatarum diſputavimus. Nihil proinde nobis hoc loco præſtandum videtur, niſi ut ea, quæ ibi generatim ſunt conſtituta, ad peculiares corporum motus accommodemus, & ex ſimplicibus, ac metaphyſicis notionibus concluſiones phyſicas deducamus.

Primo itaque, ut a definitionibus ordiamur, hanc veram ac propriam motus cauſam effectricem appellavimus in Metaphyſica, quæ vere ac proprie motum in corporibus producit; ſive quæ motum iis imprimit, aut uno verbo, quæ illa movet. Secundo, corpora movere eſt ea a loco in locum continuo quodam fluxu transferre.

Corpora autem, quæ a loco in locum transferuntur, continua egent Dei creatione, ut ibidem oſtendimus, quæ continua creatio conſervationis nomen obtinet. Unde ut corpora moveantur, ea in diverſis locis conſervari, ſive continuo in illis creari neceſſe eſt. Non poſſunt autem in illis locis continuo creari, niſi ab eo, a quo primum creata ſunt: cum continua creatio ſit primæ

crea-

creationis veluti extenſio. Quare ſine eo, a quo creata ſunt, moveri nequeunt.

Præterea clare ac diſtincte concipiuntur corpora abſque ullo motu, imo abſque ullo *niſu* ad motum, & ſine ulla vi, vel potentia, ſive *dynami*, aut *principio activo* & *intrinſeco* ad ſe movendum. Nam, v. gr. lapis immotus, & omni niſu ad motum deſtitutus corporis naturam amittere non intelligitur. Quare motus, aut niſus ad motum non eſt corpori eſſentialis: ſive, ut dictum eſt in Metaphyſica, motus nec *formaliter*, nec *eminenter* in corporis natura neceſſario comprehenditur.

Denique creatæ mentes nihil in ſe neceſſario continere intelliguntur, præter cogitationes, hoc eſt, præter perceptiones & voluntates. Quæ voluntates non tantam in ſua idea, ſeu conceptu, ut vocant, objectivo, efficaciam includunt, ut ſummum Creatorem ad movenda, id eſt ad conſervanda in diverſis locis corpora poſſint cogere. Unde nec eæ quoque natura ſua motum localem ſive *formaliter* ſive *eminenter* in ſe comprehendunt. Atque ita ſolus Deus pro beneplacito ſuo corpora transferre poteſt: ea vero neque a ſeipſis, neque a mentibus creatis abſque Dei voluntate poſſunt moveri. Sit igitur

PROPOSITIO I.

Deus ſolus eſt vera & propria motus omnis cauſa effectrix.

Probatur. Ille ſolus merito cenſendus eſt vera & propria motus omnis cauſa effectrix, qui ſolus pro ſuæ voluntatis beneplacito corpora movet, & ſine quo corpora nulla vi aut potentia transferri queunt.

Atqui Deus ſolus pro ſuæ voluntatis beneplacito corpora movet, hoc eſt ea in diverſis locis continuata creatione conſervat: nec ulla vi aut potentia ſine ipſo transferri valent; cum nulla vis aut potentia cogere poſſit Deum, ut corpora in diverſis locis continuo procreet, & conſervet.

Ergo Deus ſolus eſt vera & propria motus omnis cauſa effectrix.

Corol-

Corollarium I.

Deus ſolus motum omnem, ſi non *formaliter*, hoc eſt, ſecundum propriam motus rationem, ſaltem *eminenter*, ideſt, nobiliori ac perfectiori modo in ſua poteſtate continet: quod jam demonſtratum eſt in Metaphyſica.

Corollarium II.

Creatæ mentes motum in corporibus proprie producere nequeunt.

Nam ea motum in corporibus producere nequeunt, quæ nec *formaliter*, nec *eminenter* motum in ſe continent. Sed creatæ mentes nec formaliter, nec eminenter motum in ſe continent; cum in ſuo conceptu aut idea cogitationes tantum, ideſt perceptiones, & voluntates neceſſario includant, quæ voluntates non eam habent vim, ſeu potentiam, ut corpora transferant, niſi Deus ipſa in diverſis locis pro ſuo beneplacito conſervare velit. Ergo creatæ mentes motum in corporibus proprie producere nequeunt.

Corollarium III.

Motus corporum ab ipſis corporibus proprie non proficiſcitur. Nam ab iis motus non proficiſcitur, quæ nec ſeipſa, nec alia a loco in locum transferre queunt. Atqui corpora quæcumque exiſtunt, nec ſeipſa, nec alia a loco in locum transferre valent: cum vis ſeſe movendi, aut aliis corporibus motum tribuendi in eorum natura non contineatur, ac ſine illa vi, vel *dynami*, aut *principio activo motus & quietis* clare ac diſtincte concipiantur, ut ſuperius advertimus, ubi *Naturæ* definitionem ab Ariſtotele allatam expendimus. Ergo motus corporum ab ipſis corporibus proprie non proficiſcitur.

Sed inquies. Nihil obſtat, quominus materia ſubtilis omnium motuum cauſa prima eſſe fingatur.

Reſpondeo negando propoſitionem. Si enim materia ſubtilis foret motus omnis cauſa, vel origo, eum utique haberet a ſeipſa, nec omnino citra motum, aut niſum ad ſe movendum vel eſſe, vel concipi poſſet. Sed materia ſubtilis a ſei-

ſeipſa motum non habet : ac ſine motu , & ſine ullo niſu ad motum & eſſe , & concipi poteſt : imo non intelligeretur moveri, niſi ab eo, a quo primum creata eſt , in diverſis locis continuo conſervaretur. Ergo materia ſubtilis non eſt motuum omnium cauſa, vel origo.

Inſtabis . Extant aliqua corpora , quæ neque eſſe , neque concipi poſſunt ſine motu , ut ignis, aer , &c.

Ergo motus iis ſaltem corporibus eſt eſſentialis.

Reſpondeo diſtinguendo antecedens. Sunt quædam corpora , quæ ſine motu neque eſſe , neque concipi poſſunt, quatenus ſunt *talia corpora*, ſeu quatenus eam formam habent , quæ motum requirit , concedo : quatenus ſunt *corpora ſimpliciter* , nego: quare nego conſequentiam . Corpora quidem aliqua , dum ſpectantur quatenus *talia* ſunt , ſive quatenus talem habent formam ſenſibilem , neceſſario motum requirunt : cujuſmodi eſt ignis, qui partes vehementi motu agitatas poſtulat, vel aqua, quæ ſine partium motu liquida eſſe non poſſet : ſed ut aqua hunc motum exuere poteſt, dum ipſius partes ſiſtuntur ; ſic ignis particulæ ſulphureæ ac nitroſæ cohiberi poſſunt , tametſi neque aqua , neque ignis deſinant eſſe corpora ſimpliciter : quod utique motum ipſis aliunde accidere, non eſſentialem eſſe, niſi quatenus ſunt talia corpora, demonſtrat.

Quanquam autem materia ſubtilis , quaſi prima motuum omnium cauſa, vel origo haberi non debeat , ab ipſa tamen, quatenus in jugi ac perpetuo motu ab Auctore Naturæ conſervatur, motus omnes corporum ſenſibilium proxime derivantur ; eorumque proinde *cauſa proxima* & naturalis, vel potius *occaſio* poteſt appellari. Sit igitur

PROPOSITIO II.

MOtus omnis majorum ac ſenſibilium corporum a materia ſubtili & fluida , quæ in perpetuo motu ab Auctore naturæ continetur , initium ducit.

Probatur. Motus omnis majorum & ſenſibilium corporum ab ea materia ducit initium, quæ primum

mum a Deo mota, & in perpetuo motu conſervata cæteris eſt *cauſa proxima*, ſeu potius *occaſio* motus.

Atqui materia ſubtilis & fluida primum a Deo mota, & in perpetuo motu conſervata cæteris eſt cauſa proxima, vel potius occaſio motus, ut inductione demonſtrari poteſt. Nam v. g. in horologio portatili motus indicis, quo notantur horæ, a dentatis rotis exoritur, eæque rotæ ab elaterio, ſeu lamella chalybea in tympano convoluta agitantur; quæ lamella non a ſeipſa, ſed a ſubtili, ut dicemus, fluidaque ſubſtantia paulatim evolvitur, & explicatur: tandemque ſubtilis ea ſubſtantia a primo omnium Motore ſuum accepit motum. Idem pariter in plantarum & animalium motibus obſervare licet: nam ii omnes a tenui fluidaque materia ducunt initium. Idem in omnibus corporibus naturalibus attendenti fiet manifeſtum.

Ergo motus omnis majorum ac ſenſibilium corporum a materia ſubtili & fluida ducit initium.

Monitum.

Quamvis perennes ſint corporum naturalium motus, puta ſyderum, fluminum, & aliorum, quæ a materia ſubtili perpetuo moventur: non tamen hactenus per Artem inventus eſt *motus perpetuus*; id eſt, nulla adhuc extat machina, *nullum automa* ab hominibus elaboratum, quod ſola arte indeſinenter moveatur. Cum vero dicuntur moletrinarum rotæ perpetuo motu cieri, dum ab aquis continenter labentibus verſantur, id non ad Artem, ſed ad Naturam, ſeu motum naturalem aquarum eſt referendum: nam eæ aquæ a materia ſubtiliori perpetuo impelluntur. Unde ſequitur

PROPOSITIO III.

Corpus aliquod eſſe poteſt alteri corpori cauſa occaſionalis motus.

Probatur. Cauſa occaſionalis ſive rei, ſive modi, ſive cujuſcumque actus, aut effectus vocatur,

tur, quæ rei, vel modo, vel actui cuilibet, aut effectui præbet occaſionem, ut definitum eſt in Metaphyſica.

Atqui corpus aliquod præbere poteſt alteri corpori occaſionem motus: ut cum materia ſubtilis in majora corpora incurrit; vel globulus aliquis alterum globulum impellit; incurſus iſte, aut impulſio eſt occaſio, cur Naturæ Auctor, ſecundum legem a ſe ſancitam, ea corpora transferat, ſive in diverſis ſucceſſive locis continua creatione conſervet.

Ergo corpus aliquod alteri corpori poteſt eſſe cauſa occaſionalis motus.

Sed inquies. Quidni vera & propria motus cauſa eſſe dicatur?

Reſpondeo, illud non eſſe cauſam motus propriam, quod proprie ac per ſe corpora movere non poteſt. Sed corpus aliquod alia corpora per ſe movere non poteſt, cum ne ullam quidem per ſe habeat vim ad ſe movendum, ſed neceſſario ab alio motum accipere debeat. Ergo corpus eſſe tantum poteſt occaſio, ſive cauſa occaſionalis motus alterius corporis.

Inſtabis. Si res ita ſe habeat, ſolus Deus in corporibus operatur.

Reſpondeo diſtinguendo propoſitionem. Solus Deus in corporibus operatur, ut prima & propria motuum omnium cauſa, concedo: ut cauſa ſecunda, ut cauſa inſtrumentalis, ſeu potius ut cauſa *occaſionalis* motus, nego. Deus quippe occaſione colliſionis corporum alia quidem ſiſtit, aut retardat; alia movet, aut accelerat, ſecundum generales motuum leges, quas in corporum colliſione conſtituit, de quibus inferius agemus. Sed tamen corpora dici poſſunt inſtrumenta, quibus utitur Deus; ſive potius ſunt cauſæ occaſionales, cur Deus alia ſiſtat, aut retardet corpora; alia moveat, aut acceleret; idque tam juſta proportione molis, velocitatis, aliorumque accidentium, ut ab alio, quam a ſapientiſſimo Naturæ Gubernatore nihil unquam tale perfici poſſit.

Quod autem corpora naturalia ſunt veluti inſtrumenta divinæ virtutis, aut cauſæ occaſionales variorum effectuum, vel motuum, hinc etiam

cau-

cauſæ ſecundæ proximæ, & naturales eorumdem motuum & effectuum poſſunt appellari. Sit igitur

PROPOSITIO IV.

Corpora naturalia recte dici poſſunt cauſæ ſecundæ, naturales, & proximæ motuum, aut effectuum naturalium.

Probatur. Cauſæ ſecundæ & naturales motuum aut effectuum naturalium ſunt eæ, quæ ab Auctore Naturæ adhibentur ad eos effectus aut motus ſuo modo producendos: non enim alia eſſe poteſt cauſæ ſecundæ & naturalis notio.

Atqui corpora vulgo ab Auctore Naturæ adhibentur ad effectus quoſdam, aut motus ſuo modo producendos, v. gr. Sol ad lumen, quod in materiæ ſubtilis motu conſiſtit, & ad calorem producendum deſtinatur.

Ergo corpora naturalia dici poſſunt cauſæ ſecundæ, naturales, & proximæ motuum & effectuum naturalium.

Corollarium.

Quemadmodum inter mentis cogitationes, & motus corporis in homine conſtituta eſt lex, qua motus cogitationem ſequitur, & vice verſa: ſic etiam inter corpora omnia ſimilem legem conſtituit Deus, qua ex occaſione percuſſionis, aut colliſionis duorum, pluriumve corporum, ea pro molis ac velocitatis, cæterorumve accidentium ratione, vel moveantur, vel retardentur, vel omnino ſiſtantur.

Sed cum nulla vis inſit corpori ad ſtatum ſuum immutandum, nec poſſit propria virtute ſe ſiſtere, ſi moveatur; nec ad motum excitare, ſi quieſcat: hinc alia non eſt continuati motus quærenda cauſa, quam quæ primo motum impreſſit: quare ſit

PROPOSITIO V.

Eadem eſt cauſa tum prima, tum ſecunda motus continuati in corpore, quæ fuit cauſa motus primum impreſſi.

Pro-

Probatur. Eadem eſt cauſa tum prima, tum ſecunda motus continuati in corpore, quæ fuit cauſa motus primum impreſſi, ſi corpus non alia indigeat cauſa ad perſeverandum in motu, quam ea, a qua primum cœpit moveri.

Atqui corpus non alia indiget cauſa ad perſeverandum in motu, quam ea, a qua primum cœpit moveri: cum enim ratione ſui ſit indifferens ad motum, & ad quietem, nec ulla vi ſit præditum, per quam ſtatum ſuum mutare queat, ubi primum ad aliquem ſtatum determinatum eſt, in ipſo ſemper perſeverat, donec aliunde ex eo dimoveatur.

Ergo eadem eſt cauſa tum prima, tum ſecunda motus continuati in corpore, quæ fuit cauſa motus primum impreſſi.

Confirmatur propoſitio quantum ad cauſam primam. Etenim corpus moveri a cauſa prima, eſt, illud ab ea in diverſis locis cum aliqua temporis ſucceſſione creari, ut ſæpe tum hic, tum in Metaphyſica fuit declaratum. Atqui non alia eſſe poteſt cauſa, qua corpus creari pergat in diverſis locis, quam ea, a qua creari cœpit. Ergo eadem eſt prima cauſa motus continuati in corpore, quæ motus primo producti.

Corollarium I.

Motus ſemel corpori impreſſus in eo ſemper perſeverat, donec ab extrinſeca cauſa, puta ab obviis corporibus ſiſtatur. Nam ille ſtatus, aut modus in corpore ſemper perſeverat, donec ab extrinſeco mutetur principio, qui ab eo, in quo recipitur, corpore mutari, aut deſtrui non poteſt. Atqui motus corpori impreſſus ab eo, in quo recipitur, corpore mutari, aut omnino deſtrui non poteſt, cum omne corpus ratione ſui ſit prorſus iners. Unde ſi in vacuo Epicureorum, aut potius in ſpatio, in quo nulla omnino foret reſiſtentia, moveretur, illius motus in infinitum eſſet abiturus, ut recte advertit Ariſtoteles lib. 4. Phyſicorum, cap. 11. Cui ſententiæ inter recentiores ſuffragantur Galilæus, Gaſſendus, Carteſius, innumerique alii, inter quos nonnulli ex Scholaſticis recenſentur, ut Vaſquez, &c. Ergo motus

ſemel corpori impreſſus ſemper in eo perſeverat, donec a corporibus obviis ſiſtatur.

Corollarium II.

Nullus eſt definitus terminus, ad quem motus tendat, niſi qui ab occurrentibus, & motui obſiſtentibus corporibus præſtituitur. Nam ſine corporibus obviis perpetuus foret, nec unquam interruptus, motus, ut modo dictum eſt, & obſervatur non tantum in materia ſubtili, quæ perpetuo agitatur, ſed etiam in ſyderibus, quorum ſempiterna eſt converſio. Quare hoc Scholarum axioma, *Obtento fine ceſſat motus*: vel illud, *Omnis motus fit propter terminum*, de ſolis animalibus, præſertimque hominibus bonum proſequentibus proprie eſt intelligendum, non de corporibus vitæ expertibus, niſi quatenus ab intelligente natura ad certos terminos, ut ſagittæ a ſagittario, diriguntur, & ab occurrentibus corporibus moveri prohibentur.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo cum Ariſtotele libro 8. Phyſicorum, cap. ultimo, *aeris recurſum* eſſe cauſam motus continuati.

Ergo non eadem eſt cauſa motus continuati, & primum impreſſi: ſive, motus corpori impreſſus ratione ſui perſeverare in eo non poſtulat.

Reſpondeo negando antecedens. Nam aer non recurrit a tergo corporis projecti, niſi quatenus ab anteriori illius parte fuit impulſus: proindeque non aliam habet vim ad corpus projectum impellendum, quam quæ ipſi ab eodem projecto fuit communicata; neque eam magis conſervare poteſt, quam ipſum projectum. Unde quod de projecto quæritur, id quæri poteſt de aere, ſcilicet, quæ ſit continuati in eo motus cauſa: & quod de aere reſpondebitur, id de projecto corpore pari jure poterit reſponderi.

Deinde ut aeris recurſus foret continuati motus cauſa in corpore projecto, deberet aer anterior minus reſiſtere, quam urgeat poſterior. Atqui non minus reſiſtit aer anterior, quem lapis v. gr.

v. gr. projectus ante ſe propellit, quam urgeat poſterior, qui lapidem a tergo pellit, ut manifeſtum eſt. Ergo &c.

Præterea in rota, aut in turbine circumacto locum habere non poteſt aer recurrens: & tamen in rota, aut in turbine circumacto motus perſeverat.

Denique ſi ſagittæ, vel alteri corpori projecto corpus flexibile in parte poſtica adjungatur, ut capilli, aut lana; tum certe, ſi aer recurrens eſſet cauſa continuati motus, is capillos, aut lanam in corpus projectum adigeret. Atqui tamen contrarium accidit: cum lana & capilli poſt emiſſum corpus fluitare, extendique videantur. Ergo aeris recurſus non eſt continuati motus cauſa: ſed ea eſt naturæ lex, ut corpus ad motum excitatum ſemper moveatur, donec ab obviis corporibus illius motus frangatur.

Objicies ſecundo cum Epicureis, atomos, ſeu ſpiritus mobiles a motore in mobile tranſeuntes in cauſa eſſe, cur mobile diutiſſime moveri pergat.

Reſpondeo negando propoſitionem. Nam præterquam quod merito quæri poteſt, quid motum in iis ſpiritibus, non ſecus ac in corpore projecto, conſervet, id aliunde certum videtur, dum lapidis verbi gratia fit projectio, non poſſe tot ſpiritus e projicientis manu erumpere, ac lapidem ſubire, quot requiruntur, ut motum lapidi impreſſum diutius in ipſo contineant. Huc adde, quod ubi fune tenſo & arcu ſagitta mittitur, vix allegari poſſint hujuſmodi ſpiritus, vel atomi mobiles, tanquam continuati motus cauſæ. Ergo ſatius eſt ad eam Naturæ legem confugere, qua corpus quodlibet in eo ſtatu, in quo eſt, perſeverat, donec ab extrinſeco principio immutetur.

Objicies tertio cum vulgo Scholarum, *qualitatem* quamdam mobili *impreſſam*, quam *impetum* nominant, iſtius mobilis motum efficere, & conſervare.

Reſpondeo negando propoſitionem. Illud enim non eſt continuati motus cauſa, quod nihil aliud eſſe videtur quam motus ipſe impreſſus. Atqui *impetus iſte*, aut *qualitas* nihil aliud eſſe videtur quam motus ipſe impreſſus. Quid enim eſt *impe-*

tus, niſi *motus*? aut quid corpori projecto imprimitur, niſi ipſe motus? Ergo *impetus*, ſeu *qualitas impreſſa* non videtur eſſe continuati motus cauſa: ſed motus ab ea cauſa continuatur, a qua primum incepit, hoc eſt a projiciente; ac tandiu in corpore perſeverat, quandiu ab extranea cauſa non ſiſtitur.

Objicies quarto cum recentioribus quibuſdam Phyſicis, motum omnem vel per rarefactionem, & condenſationem, vel etiam per vim aeris elaſticam continuari.

Reſpondeo negando propoſitionem. Primo enim rarefactione, & condenſatione aeris fieri non poteſt, & continuari motus. Nam in tubo vitreo *a b*, *fig.* 8. *tab.* 10. ex quo omnis aer craſſior ope machinæ pneumaticæ expreſſus eſt, pluma tam celeriter decidit, quam lapis in eo, quem ſpiramus, aere; ipſaque pervenit in *b*, cum altera pluma in tubo *c d* aere pleno eſt tantum in *c*. Item in excipulo machinæ pneumaticæ, poſtquam ex eo exhauſtus eſt aer, pendula vibrationes ſuas citius abſolvunt, quam in aere libero. Ergo continuatio motus a rarefactione, vel condenſatione aeris non videtur eſſe repetenda.

Similiter continuatio motus ab aeris elaterio proficiſci nequit. Nam v. gr. ſagitta, quæ emittitur, tametſi anteriorem aerem dividit, non eum premit, niſi leviter, & quantum opus eſt ad ſonum aliquem edendum, non vero ad motum ipſi ſagittæ tribuendum. Unde elaterium quidem poteſt eſſe cauſa motus reflexi, non tamen continuati. Sed jam de motus reflexi cauſa dicendum nobis incumbit. Sit igitur

CAPUT VIII.

De cauſa motus reflexi, ubi de corporum elaterio.

Tanta eſt, tamque arcta rerum phyſicarum inter ſe neceſſitudo, ut vix una ſine pluribus aliis explicari, aut intelligi valeat. Sic reflexi motus cauſa poſtulat elaterii notitiam, ipſumque elaterium duritiei explicatione quodammodo indiget. Verum omnia ſimul tradi non queunt; ſed

ſed multa plerumque tanquam demonſtrata in anteceſſum ponenda ſunt, quorum tamen accurata explicatio in aliud tempus ſit differenda. Itaque de duritie inferius agemus: nunc de motus reflexi cauſa, ſimulque de corporum elaterio diſputamus.

Eſt autem *elaterium*, ſeu vis elaſtica corporis, *vis ſeſe in ſtatum naturalem reſtituendi:* vel *vis, qua corpus preſſum reſilit:* ut cum arcus tenſus, vel ramus viridis flexus in priſtinum ſtatum reſtituitur. Unde ut corpus merito dicatur elaſticum, neceſſe eſt primo, ut premi, aut inflecti, deinde ut in priorem ſtatum reſtitui poſſit. Quare ſit

PROPOSITIO I.

SI quod extaret corpus omnino durum, & inflexibile, qualis fingitur Epicureorum atomus, id omni vi elaſtica deſtitutum eſſe videretur.

Probatur. Illud corpus omni vi elaſtica deſtitutum videtur, quod flecti aut comprimi nequit: nam niſi corpus flectatur, & naturalem ſtatum amittat, in eum ſtatum per vim elaſticam reſtituere ſe non valet.

Atqui corpus omnino durum, & inflexibile, qualis fingitur Epicureorum atomus, flecti, aut comprimi non poteſt, alioqui non foret inflexibile.

Ergo corpus inflexibile, ſi quod extaret, nullam haberet vim elaſticam.

PROPOSITIO II.

SI ſit corpus perfecte liquidum, omnis figuræ quam facillime ſuſcipiendæ capax, nullius tenax, qualis eſſe dicitur materia primi elementi Carteſiani, id pariter elaterio carere debet.

Probatur. Illud corpus elaterio carere debet, quod nec præter naturam premi, nec preſſum reſilire poteſt.

Atqui ſi ſit corpus perfecte liquidum, nullius figuræ tenax, omnium facile ſuſcipiendarum capax, id nec præter naturam premi, nec preſſum reſilire poteſt. Primo, non poteſt præter naturam premi, cum natura ſua nullius ſit figuræ

 tenax.

tenax. Secundo, preſſum reſilire nequit, cum ſit omnis figuræ perinde capax, & eam naturaliter retineat, quæ ſibi ultimo fuit indita.

Ergo ſi ſit corpus perfecte fluidum, id elaterio carere cenſendum eſt.

Corollarium.

Corpus elaſticum aliquam habere debet ſaltem modicam partium rigiditatem, ſeu duritiem, qua figuram ſuam, quantum poteſt, tueatur; alioqui nunquam reſiliret, nec priſtinum ſtatum recuperare conaretur.

Non tamen ſola partium rigiditas, tanquam propria elaterii cauſa afferri poſſe videtur, cum rigiditas ſit quid idem ac vis elaſtica, aut certe ab eodem principio repetatur. Quocirca ipſius rigiditatis ac vis elaſticæ principium inquirendum: quod quidem, dum corporum naturam acriori animo inſpicimus, nihil aliud nobis eſſe videtur, quam ſubtilis quædam materies, quæ majorum corporum meatus trajicit, ut exiſtimat Carteſius 4. parte Principiorum, num. 132. Quare hanc ſententiam, donec melior proferatur, defendendam putamus. Sit igitur

PROPOSITIO III.

Vis elaſtica corporis a materia ſubtili per illius poros fluente ſatis apte repetitur.

Probatur. Vis elaſtica corporis eſt vis, cum corpus preſſum reſilit, vel ſeſe in priſtinum ſtatum reſtituit.

Atqui vis illa a materia ſubtili per corporis meatus fluente ſatis apte repeti videtur, ut multis exemplis declarari poteſt.

Primo enim cum globulus v. gr. eburneus in pavimentum decidit, partes, in quibus fit contactus, complanantur, & conſequenter materiæ ſubtilis viæ coarctantur. Materia vero ſubtilis, ut liberius fluat, eaſdem vias, ſeu meatus penetrando dilatare nititur: quod certe conſequi non poteſt, niſi vel removeat pavimentum, vel furſum efferat globulum. Facilius autem eſt globulum attollere, quam removere pavimentum:
ideo-

ideoque globulum attollit, ipſumque in priſtinum ſtatum reducit. Sit v. g. globulus *adb*, *fig.* 8. *tab*. 9. in quo pars *a* ſic comprimatur, ut materiæ ſubtilis motus a parte *c* per partem *b* ad *d* & *e*, & vice verſa, retardetur: tum certe ea materia continuo impulſu, quo globuli meatus patentiores efficere conatur, huic globulo priorem figuram reſtituet. Sed quemadmodum pila reticulo excepta non tantum planior fit in iis partibus, quæ reticulum tangunt, ſed ipſum etiam reticulum deprimit, & ab ejus elaterio repercutitur; ita globulus eburneus in tabulam marmoream incidens, tum ſuo, tum ipſius tabulæ elaterio reflectitur.

Secundo, in arcu tenſo, vel chalybea lamella in horologii portatilis tympano convoluta idem conſpici poteſt. Nam ſive tendatur arcus, ſive lamina chalybea inflectatur, pori illius in ſuperficie convexa dilatantur, & arctantur in concava. Unde craſſiores materiæ ſubtilis particulæ convexam ſuperficiem ſubire poſſunt, ſed concavam penetrare nequeunt: ideoque ſuo niſu, & preſſione corpus reſtituere nituntur. Huc accedit, quod materia ſubtilis, quæ ab uno arcus, vel laminæ extremo ad alterum, ſecundum longitudinem, indeſinenter fluit, lineam rectam, quantum poteſt, affectet, juxta Naturæ legem inferius explicandam; & proinde ipſum arcum, aut laminam evolvere nitatur.

Ergo vis elaſtica corporis a materia ſubtili ipſius meatus pervadente repetenda videtur.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo contra primam Propoſitionem. Probabile non videtur globulum eburneum, aut marmoreum, in quo inſignis apparet vis elaſtica, repente flecti, ac reſtitui, dum in durum corpus impingitur.

Ergo nihil vetat, quominus corpus duriſſimum, & inflexibile aliqua vi elaſtica præditum dicatur.

Reſpondeo negando antecedens. Globulus enim, ſive ex acie, aut chalybe, ſive ex ebore, ſive ex marmore, aut ex aliqua duriore materia factus,

dum in aliquod corpus durum incurrit, figuram ſuam mutat, & ea parte, qua fit percuſſio, complanatur: (vide *fig.* 8. *tab.* 9.) Quare hoc fortius reſilit, quo ipſius partes rigidiores ſunt, & ad ſui reſtitutionem promptiores: ideoque marmor fortius reſilit, quam lapis communis, aut plumbum. Nullum autem eſt corpus ſenſibile, in quo aliqua, ſaltem tenuis, non occurrat vis elaſtica.

Quod autem partes corporis duri in aliud impacti complanentur, hoc experimento demonſtrari poteſt.

Si globulum vel ex chalybe, vel ex marmore factum in incudem ſebo illitam, vel in laterculum ceratum, quo ſternuntur honoratiorum civium cubicula, demittas; globulus iſte ſic reſiliet, ut vel in incude, vel in pavimento veſtigium quoddam rotundum relinquat, quod quidem hoc majus futurum eſt, quo ex altiore loco demiſſus fuerit globulus. Atqui veſtigium illud latum a globulo imprimi non poteſt, quin ipſius partes in contactu comprimantur, quamvis citiſſime reſtituantur. Ergo partes chalybis, marmoris, aliorumve corporum elaſticorum non ita duræ, & rigidæ cogitandæ ſunt, quin flecti, & complanari aliquantulum valeant.

Objicies ſecundo contra ſecundam Propoſitionem. Aer fluidus eſt, & mollis.

Atqui tamen magna vi elaſtica eſt præditus.

Ergo corpus fluidum eſſe poteſt elaſticum.

Reſpondeo diſtinguendo majorem quoad ſecundam partem. Aer eſt mollis comparate ad corpora duriora, puta marmor, aut ferrum, concedo: eſt mollis abſolute, nego: quare conceſſa minore, nego conſequentiam. Aer igitur revera liquidus eſt; & mollis dici poteſt comparate ad corpora duriora: ſed ſi abſolute, & in ſe ſpectetur, non ita mollis eſſe credendus eſt, quin ipſius partes dici poſſint ſolidiuſculæ, & flexibiles, fere ut lanæ pili, vel pannorum ſericorum villi. Nam quemadmodum villi inflexi ſeſe erigunt, & priſtinam ſuam figuram recuperant; ita aeris particulæ, poſtquam a ſolidorum corporum compreſſione liberæ ſunt, tum ope potiſſimum materiæ ſubtilis inter eas fluentis ſeſe erigunt. Neque enim

nim abſque iſta qualicumque partium rigiditate ulla foret in corpore vis elaſtica.

Inſtabis. Ramus viridis elaſticam vim habet admodum conſpicuam, quam magna ex parte exuit, dum exſiccatur, & durior evadit.

Ergo partium durities, aut rigiditas ad vim elaſticam non requiritur.

Reſpondeo primo negando ſecundam partem antecedentis. Nam dum ramus viridis exſiccatur, non amittit ſemper vim ſuam elaſticam, ſed potius vegetiorem illam acquirit, ſi compactior, ac durior evadat. Quod ſi tot poris fiat pervius, ut omni ex parte a materia ſubtili facillime penetrari poſſit, omni fere vi elaſtica privari incipit, ut in ligno carioſo cernimus.

Reſpondeo ſecundo diſtinguendo conſequens. Partium durities, & rigiditas ſola non requiritur ad vim elaſticam, concedo: partium rigiditas, & durities, cum aliqua flexibilitate conjuncta, nego. Ramus autem viridis facilius flectitur, quam ſiccus: ideoque longius reſilit; non tamen fortius, ſi modo ramus per ſiccitatem fiat compactior.

Objicies tertio contra tertiam Propoſitionem. Materia ſubtilis agitare & impellere non poteſt elaſtici corporis partes, ſi eas omni ex latere ſumma facilitate penetret.

Atqui materia ſubtilis facillime corporis elaſtici partes omni ex latere penetrat.

Ergo non poteſt illas impellere, nec proinde elaſticam iis virtutem tribuere.

Reſpondeo negando minorem. Materiæ quippe ſubtilis craſſiores particulæ arcum inflexum ex omni parte non facile penetrant, ſed facilius in parte convexa poros illius ſubeunt, quam in concava, ut dictum eſt, unde continuo niſu arcum reſtituere conantur: Quod ſi arcus longiori tempore curvatus remanſerit, & materia ſubtilis novos in eo ſibi meatus aptaverit, per quos motum ſuum æque facile perficere poſſit, nulla jam in corpore flexo ad priſtinum ſtatum recuperandum vis elaſtica ſuperſtes erit; ſed corpus curvum, & inflexum deinceps eſt remanſurum.

His autem circa vim elaſticam obſervatis, jam conſequens eſt, ut quæ ſit cauſa motus reflexi,

breviter indagemus. At ſi de primaria cauſa ſit ſermo, eadem omnino eſt quæ tum motum directum, tum motum reflexum efficit, ſcilicet ea, quæ corpori mobili motum primario impertit: nam motus ſemel impreſſus tamdiu durat, quamdiu ab occurrentibus corporibus non deſtruitur.

Sed quod ad ſecundariam motus reflexi cauſam attinet, ſtudioſe inquirunt Philoſophi, an corporis reflexio ab elaterio ſic pendeat, ut corpus duriſſimum & inflexibile ab alio item duriſſimo, & inflexibili nunquam remittatur: qua de re ſit.

PROPOSITIO IV.

Corporis reflexio ab elaterio videtur repetenda, contra ac ſentit Carteſius, ſecunda parte Principiorum, num. 45. & 46.

Probatur. Ab eo repetenda videtur corporis reflexio, ſine quo nulla ſatis idonea affertur ratio, cur corpus durum impactum in aliud itidem durum reſiliat.

Atqui ſine elaterio nulla ſatis idonea affertur ratio, cur durum corpus impactum in aliud pariter durum reſiliat: nam ſolum elaterium, dum partes inflexas reſtituit, corpus mobile in partem oppoſitam repellit, ut ex propoſitione tertia hujus capitis, & *fig.* 8. *tab.* 9. intelligitur, atque amplius adhuc ſequenti capite declarabitur.

Ergo corporis reflexio ab elaterio videtur repetenda.

Corollarium.

Eadem fere vi corpus reflectitur, qua in aliud fuit immiſſum. Nam reflexio pendet ab elaterio, ut modo probatum eſt. Atqui elaterium, ſi modo vegetum ſit, eadem vi corpus reſtituit, qua preſſum fuit: ſiquidem eo uſque corpus premitur, donec vis, qua premitur, cum ea, qua reſiſtit, ad æqualitatem ſit perducta. Ergo eadem fere vi corpus reflectitur, qua in aliud fuit immiſſum.

Dico *fere*: nam ſi elaterium ſit debilius, ut eſt in lapide, in plumbo, aut aliis hujuſmodi corporibus, quorum partes lentius inflectuntur, nec valide reſtituuntur, ea corpora non reſilient eadem vi, qua in alia fuerunt impacta. Huc ad-

de,

de, quod aeris reſiſtentia, vel corporum gravitas huic æqualitati non parum officiat.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo. Corporis reflexio ab elaterio non eſt repetenda, ſi corpus durum, & inflexibile impactum in aliud durum, & inflexibile reſilire debeat.

Atqui corpus durum, & inflexibile immiſſum in aliud corpus ſimiliter durum, & inflexibile reſilire debet.

Ergo corporis reflexio non omnino pendet ab elaterio.

Reſpondeo negando minorem. Illud quippe corpus reſilire non debet, quod nec a ſeipſo, nec ab alio repellitur. Atqui corpus durum, & inflexibile immiſſum in aliud itidem durum, & inflexibile, nec a ſeipſo, nec ab alio repellitur. Primo enim ſi fingatur globulus inflexibilis in parietem inflexibilem, & immobilem immitti, globulus iſte omnino ſiſtetur, cum paries opponatur ipſius motui, nec ipſum ad contrarium motum propter ſuam inflexibilitatem, & immobilitatem determinare poſſit. Secundo, ſi duo globuli A & B inflexibiles, & æquales cum æquali motus quantitate in ſeſe ex oppoſitis partibus incurrant, alter alterius motui obſtabit. Etenim ſi corpus A feratur in B cum quatuor v. g. velocitatis gradibus, & cum totidem gradibus ab eo repellatur, duas habebit determinationes contrarias, & paris virtutis; alteram, qua movebitur in B, alteram, qua in partem oppoſitam reflectetur: adeoque una ex iis determinationibus alteri futura eſt impedimento, & globulus A neceſſario quieſcet. Idem dicendum de globulo B. Quod ſi globulus iſte A in ipſum B quietum incurreret; vel ſi cum pluribus velocitatis gradibus in B moveretur, quam B in A, tum ipſum B in partem oppoſitam abduceret ſecundum motuum leges inferius explicandas: atque hoc ſenſu dici poſſet ipſum B reflecti, ſeu potius in contrariam partem impelli, non tamen reſilire. Ergo corpus inflexibile impactum in aliud inflexibile reſilire non debet.

Probabis minorem. Si corpus illud durum & inflexibile neutiquam reſiliret, maxime quia nullam haberet cauſam reſiliendi.

Atqui haberet aliquam reſiliendi cauſam, nempe percuſſionem, quæ eſt cauſa occaſionalis motus.

Ergo reſiliret.

Reſpondeo negando minorem, cujus probationem diſtinguo. Percuſſio eſt cauſa occaſionalis motus, quando corpora ſunt elaſtica, eſto: (id enim generaliter aſſeri non poteſt, ut videbimus ſequenti capite ad ſextam Carteſii regulam de communicatione motus:) quando corpora ſunt elaterio deſtituta, rurſus diſtinguo: ſi neque adſint duæ determinationes contrariæ, quæ ſe mutuo deſtruant, neque alterum ex corporibus fingatur immobile, concedo: ſecus, nego: quare nego conſequentiam. Hic autem vel duæ ſunt determinationes contrariæ; vel alterum ex corporibus fingitur immobile, quod alterius motum ſiſtere poteſt, non reſtituere.

At inquies. Si res ita ſe haberet, non ſemper eadem remaneret quantitas motus in univerſa Natura, ſed paulatim amitteretur.

Atqui contrarium docere videtur experientia.

Ergo percuſſio eſt ſemper cauſa occaſionalis motus, ſive directi, ſive reflexi.

Reſpondeo diſtinguendo majorem. Non ſemper eadem remaneret motus quantitas, in ea hypotheſi, qua corpora dura, & inflexibilia finguntur, concedo: in alia hypotheſi, nego: quare concedo minorem, & nego conſequentiam. Idcirco enim eadem ſemper remanere videtur motus quantitas in univerſa Natura, quia corpora naturalia non ſunt omnino dura & inflexibilia, ſed vel mollia, vel elaſtica: ex quo fit, ut quantum motus decedit ab uno corpore, tantum in aliud corpus tranſmittatur, ut ſequenti capite oſtendemus. Hocque pacto æqualitas illa motus in rerum Natura perſeverare obſervatur.

Inſtabis. Corpus in ea etiam hypotheſi, qua fingitur inflexibile, & in aliud pariter inflexibile, & immobile impactum, neceſſario reſilire debet, ſi neque motum amittat, neque recta progredi poſſit.

At-

Atqui corpus durum, & inflexibile immiſſum in aliud inflexibile, & immobile nec motum amitteret, nec eamdem inſiſtere poſſet lineam. Unde docet Carteſius regula ſecunda communicationis motuum, ſi duo corpora inflexibilia mole inæqualia in ſe mutuo cum eadem celeritate incurrunt, futurum ut id, quod minus eſt, cum eadem celeritate reſiliat, & ambo in eamdem partem ſimul moveantur. Idem docet regula tertia, ſi ea corpora ſint mole æqualia, & velocitates habeant inæquales; v. gr. ſi corpus *g* cum ſex, corpus vero *h* cum quatuor velocitatis gradibus in ſeſe ex oppoſitis partibus immittantur, id quod lentius movetur, nempe *h* debere regredi, & unum velocitatis gradum a corpore *g* accipere, ut ambo æqua celeritate in eamdem partem tendant, quia motus minime perit.

Ergo hujuſmodi corpus reſilire deberet.

Reſpondeo negando minorem quoad primam partem. Nam cum illud corpus eamdem lineam inſiſtere non poſſet, nec aliunde repelleretur, omnem ſuum motum amitteret: non poſſet enim repelli a corpore immoto, & elaterii experte. Quod ſpectat ad ſecundam, & tertiam regulam Carteſii de communicatione motuum, utramque proximo capite refellemus.

Probabis primam partem minoris negatam. Illud corpus non amittit motum, quod mutat tantum determinationem.

Atqui corpus illud ſuam tantum determinationem mutaret.

Ergo motum non amitteret.

Reſpondeo negando minorem. Ut enim corpus mutaret tantum determinationem, nec motum amitteret, id vel a ſuo, vel a corporis, in quod incidit, elaterio deberet repelli, & in aliquam loci partem determinari. Atqui corpus inflexibile ab alio inflexibili, & immobili in partem oppoſitam non reflectitur, ſed ſiſtitur tantum: cum nulla ſit vis in corpore inflexibili, & immobili ad aliud reflectendum. Ergo non ſolam determinationem mutaret, verum etiam motum omnem amitteret.

Probabis minorem. Si corpus illud non ſolum deter-

determinationem, verum etiam motum amitteret, id maxime fieret, quod motus directus ſit contrarius reflexo.

Atqui motus directus non eſt motui reflexo contrarius: ſed tantum determinatio, qua corpus quoddam in aliud tendit, contraria eſt determinationi, qua ab ipſo reſilit.

Ergo corpus illud non deberet motum amittere.

Reſpondeo diſtinguendo minorem. Motus directus non eſt contrarius reflexo, quatenus eſt motus ſimpliciter, concedo: quatenus eſt motus talis, nego: quare nego conſequentiam. Motus igitur, quo globulus deorſum in pavimentum cadit, contrarius non eſt motui, quo ſurſum a pavimento reſilit, ſi motus directus, & reflexus ſpectentur tantum quatenus ſunt motus: ſed ſi conſiderentur quatenus ſunt tales motus, nempe quatenus unus eſt motus deorſum, & alter motus ſurſum; certe contrarii ſunt habendi, ut reipſa ab omnibus haberi ſolent.

Quod vero ajunt contrarias tantum eſſe determinationes, non contrarios motus, id merito negatur: nam licet determinatio motus per mentem diſtinguatur a motu generatim ſpectato, non tamen a motu tali reipſa diſtinguenda eſt; cum motus talis in aliquam ſemper partem dirigatur, & determinetur: unde ubi contrariæ ſunt determinationes, ibi reipſa contrarios eſſe motus neceſſe eſt.

Objicies ſecundo. Si corporis reflexio ab elaterio penderet, corpora omnia quæ lumen regerunt, ut terra, lapis, lignum, &c. deberent eſſe elaſtica, vel lumen ipſum elaterio donatum.

Atqui neque lumen elaſticum eſt, nec terra, nec aqua, nec alia plurima corpora, quæ lumen reflectunt, elaterio ſunt donata.

Ergo corporis reflexio ab elaterio non eſt repetenda.

Reſpondeo primo negando majorem. Nam ut lumen reflectatur ab aliquo corpore, ſatis eſt quod in illius ſuperficie ſubtilis quædam ſubſtantia ex qualibet parte in quamlibet partem fluat. Cum enim nulla ſit ſuperficies corporis adeo plana, quin partes aliquæ in ea promineant; hinc

Hinc fit, ut quemadmodum aqua in alveo calculoſo fluitans ſubſultat, & ſuſurrum edit; ita ſubtilis iſtius materiæ particulæ in aſpera ſuperficie fluendo ſubſultent; & conſequenter radios luminis vel recta, vel oblique in illam ſuperficiem incidentes, ſuo fremitu & ſubſultatione ſine ulla corporis, ſupra quod fluunt, vi elaſtica remittant, vimque illam elaſticam ſuppleant. Vide infra ſect. 5. cap. 4. propoſ. 1.

Reſpondent ſecundo alii negando minorem.

Cum enim radii luminis in terram, aquam, lapidem, &c. incidunt, eorum corporum ſuperficiem, & in illa extantes particulas duntaxat ſtringunt: nec niſi fremitum quemdam, qui ſine elaterio non fieret, in iis excitant, a quo fremitu repercutiuntur. Nam nullum fortaſſe eſt corpus ſenſibile adeo durum, quin ejus anteriores, & in ſuperficie extantes particulæ, quantumvis leviter attingantur, paululum inflectantur, & reſiliant; nullum adeo molle, quin ejus partes etiam leviter percuſſæ fremitu aliquo, ſeu motu tremulo cieantur. Quare cum mollia corpora elaterio deſtituta dicuntur, id reſpectu graviorum corporum fortiorumque percuſſionum, non reſpectu materiæ ſubtilis intellectum oportet.

Atque hæc cum de reflexionis cauſa ſufficere videantur, unum nobis circa reflexionem ipſam expendendum ſupereſt: utrum in puncto reflexionis quies aliqua intercedere debeat. Qua de re ſit.

PROPOSITIO V.

In puncto reflexionis quarumdam tantum, non omnium totius corporis partium quies intercedit.

Probatur prima pars. Tum datur quies in aliquibus corporis mobilis partibus, cum eæ ſiſtuntur, & alterius corporis occurſu complanantur.

Atqui in puncto reflexionis anteriores corporis mobilis, v. g. pilæ, aut globuli eburnei partes ſiſtuntur, ac complanantur, dum poſteriores partes, in quibus eſt centrum gravitatis, adhuc promoventur. Non enim aliter fieri concipitur corporis reflexio, ut antehac oſtenſum eſt, & *fig.* 8. *tab.* 9. exhibetur.

Et-

Ergo in puncto reflexionis aliquarum corporis mobilis partium intercedit quies.

Probatur ſecunda pars. Ibi totum corpus ratione omnium partium non quieſcit, ubi quædam ipſius partes ſemper moventur.

Atqui aliquæ ſemper corporis mobilis partes in puncto reflexionis moventur; ut clarum eſt ex propoſitione tertia hujus capitis: nam quo temporis puncto definit motus directus in poſterioribus corporis mobilis, puta globuli eburnei, partibus, eodem in anterioribus incipit motus reflexus.

Ergo in puncto reflexionis totum corpus ratione omnium partium non quieſcit.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo. Lapis ſurſum ſecundum perpendicularem lineam projectus tamdiu aſcendit, quamdiu vis ipſi impreſſa vincit illius gravitatem, & aeris reſiſtentiam.

Ergo ubi ad æqualitatem perveniunt eæ vires, tum quies aliqua in toto corpore intercedat neceſſe eſt: adeoque datur quies in puncto reflexionis in toto corpore.

Reſpondeo negando conſequentiam. Primo, quia deſcenſus lapidis projecti ſponte relabentis non tam eſt motus reflexus, quam novus motus a materia ſubtili impellente ipſi lapidi impreſſus. Etenim motus reflexus directum motum arguit, & ab eadem cauſa primario ducitur, a qua motus directus originem habuit. Sed lapidis deſcenſus non ita motum directum, ſeu projectionem ſurſum requirit, quin, ſi lapis de repente in ſublimi ſit collocatus, ſtatim a materia ſubtili in terram detrudatur. Hic autem quæſtio eſt de motu reflexo proprie dicto, qualis eſt motus pilæ in parietem impactæ, & idcirco reſilientis. Unde etiamſi inter aſcenſum, & deſcenſum lapidis intercederet quies, non tamen in puncto reflexionis totum corpus ratione omnium partium quieſceret. Secundo reſponderi poteſt, quo temporis puncto motus directus lapidis ſurſum projecti deſinit, eodem incipere motum reflexum; nec proin-

de

de ullam quietem inter utrumque motum intercedere.

Objicies 2. Si nulla ſit quies in puncto reflexionis, idem motus erit ſibi ipſi contrarius; cum idem ſit motus directus, & reflexus.

Reſpondeo diſtinguendò propoſitionem. Idem motus erit ſibi ipſi contrarius ratione determinationum contrariarum, quarum una alteri ſuccedet, concedo: ratione ſui, nego. Nihil autem abſurdi eſt, ſi idem motus, id eſt motus minime interruptus ſecundum varias determinationes, quarum altera alteri ſuccedet, ſibi ipſi contrarius dicatur: cum clavus in rotæ circumferentia affixus, & circulari motu agitatus, in oppoſitas loci partes ſuperne, & inferne alternatim dirigatur.

CAPUT IX.

De cauſa motus tranſlati, ubi de legibus motuum in corporum colliſione obſervatis.

CUm ſolus Deus omnium motuum proprie loquendo ſit Auctor, ut ex dictis manifeſtum eſt, alias tamen conſtituit cauſas, quarum occaſione varios motus procreare ſolet; quæ cauſæ vulgo *ſecundæ*, aut *naturales* dicuntur, & a recentioribus Philoſophis ſatis apte *occaſionales* nominantur. Licet autem eæ occaſionales cauſæ nonnunquam ſpiritales eſſe poſſint, puta voluntatis actus reſpectu motionis membrorum in corpore humano, ut aliquoties declaravimus: hic tamen de ſolis corporibus ſermonem habemus, quatenus nimirum in alia corpora incurrendo, ipſa ad motum ex Naturæ inſtituto excitare ſolent. Unde etiamſi corpora in ſeipſis ſpectata paſſiva merito habeantur, non activa: ſi tamen reſpectu aliorum, quæ tangunt aut impellunt, corporum conſiderentur, ea agere, ſeu motum ipſis imprimere, recepto apud omnes loquendi more, pronuntiantur.

Non tantum autem in corpora proxima, & ſibi contigua vim ſuam exerunt; ſed etiam proximorum interjectu in ea, quæ diſtant, operantur: v. g. Sol per interjectos ſubſtantiæ ſubtilis radios

nos

nos calefacit. Non tamen hæc agendi vis ad quamcumque, ſed ad certam tantum determinatamque diſtantiam circumquaque extenditur : v. g. ignis ad certum duntaxat ſpatium calorem diffundit. At circuitus ille, quo corporum actio omni ex parte terminatur, eorum *ſphæra activitatis* dicitur.

Sed qua ratione aut proportione unum corpus in aliud operetur, motumque ipſi impertiat, quæve ſint leges in colliſione corporum ab Auctore Naturæ conſtitutæ, per ſolam attentam ac diligentem effectuum naturalium obſervationem, longamque meditationem erui ac detegi poteſt.

Carteſius, qui primus omnium in hoc argumento ingenii aciem ac vires exercuit, ſecunda parte Principiorum, num. 36. & ſequentibus, fundamenti loco præmittit, non aliam eſſe primam tum materiæ, tum motus cauſam, quam Deum ipſum, qui certam materiæ & motus quantitatem ſic produxit, ut eadem ſemper perſeveret, neque augeatur, neque minuatur. Nam etiamſi pars aliqua materiæ modo majorem, modo minorem habeat motus quantitatem: eadem tamen in tota Natura corporea manet menſura motus; & quantum uni parti advenit, tantum de altera decedit. Cui ſententiæ tanquam veroſimillimæ, & ad rerum naturalium explicationem accommodatiſſimæ libenter ſubſcribimus.

Ex hoc autem fundamento tres deducit Naturæ leges, quas ſervari ſemper, violari nunquam exiſtimat.

Prima, quæ nobis veriſſima videtur, in hoc conſiſtit, quod corpus omne in eo ſtatu remaneat, in quo ſemel poſitum eſt, donec aliorum corporum occurſu ſtatus iſte mutetur. Sic videmus materiam, quæ quadrata eſt, eamdem ſemper figuram retinere, niſi quid aliunde adveniat, quod eam figuram mutet. Eadem ratione cum materia quieſcit, ea non a ſeipſa, ſed ab alia cauſa ad motum excitari poteſt: ut cum movetur, tamdiu movetur, quamdiu nihil occurrit, quod ipſius motum ſiſtat.

Secunda Naturæ lex in eo poſita eſt, ut pars quælibet materiæ, quæ movetur, rectam ſemper lineam affectet, licet aliorum corporum occurſu

ſæpe

ſæpe a recto tramite deflectat, & in circularem motum detorqueatur: ut contingit in flumine, cujus aqua in pontis pilam incurrens regreditur, & in orbem agitatur, cum recto itinere progredi debuiſſet, ſi nullus extitiſſet obex, quo ipſius determinatio fuiſſet mutata.

Hujus autem legis, quam, non ſecus ac præcedentem, ab immutabilitate Dei ducendam putat Carteſius, reddi poteſt ratio phyſica in hunc modum.

Corpus quod movetur, eam lineam affectat, ad quam ut maxime compendioſam neceſſario determinatur.

Atqui corpus, quod movetur, ad rectam lineam, tanquam maxime compendioſam neceſſario determinatur: ut patet in globo, qui ubi in area moveri incipit, intelligi poteſt ab uno ſpatii puncto ad proximum, & contiguum punctum moveri: ea vero puncta non poſſunt niſi in rectam lineam diſponi: cum duo puncta ſeu ſpatia, quæ velut indiviſibilia ſpectantur, curvam lineam nunquam efficiant: ſicque initium motus corporis in rectam ſemper lineam determinatur.

Ergo corpus, quod movetur, rectam ſemper lineam affectat, niſi occurſu corporum quorumdam in circularem cogatur deflectere.

Hinc eſt quod lapis *a*, *vide fig.* 1. *tab.* 9. in funda circumacta rotatus dimiſſo funiculorum altero ſecundum rectam lineam *a g* projiciatur: quæ quidem recta eſt *tangens* circuli a funda delineati, id eſt ipſum tangit in puncto *a*.

Simili modo ſi molæ in orbem circumactæ tritici grana, vel alia quævis minuta corpora imponantur, & molæ motu abripiantur, ex ea ſecundum tangentes lineas exilient. Unde colligere licet, quicquid motu etiam circulari movetur, id rectam ſemper lineam affectare, &, quantum poteſt, a centro motus recedere: quod permagni eſt uſus in Phyſica.

Tertia naturæ lex Carteſiana duas partes continet.

Prior illius pars ſic ſe habet. Quoties corpus, quod in motu eſt, alteri ſit obvium, ſi minor ei vis inſit ad progrediendum ſecundum rectam li-

neam,

neam, quam alteri ad ipſum impediendum; tunc in oppoſitam partem reflectitur; & motu ſuo retento ſolam motus determinationem mutat.

Hæc prima pars vera eſſe poteſt in corporibus elaſticis, v. g. in globulo marmoreo in menſam itidem marmoream impacto. Sed in duris & inflexibilibus, qualia finguntur a Carteſio, locum habere non poteſt, ut præcedenti capite oſtendimus, & mox adhuc declarabimus ad ſecundam & tertiam regulam communicationis motuum.

Deinde quietem, quaſi vim quamdam aut potentiam in corpore quieto, ſtatuit Carteſius, per quam corpus quieſcens alterius motui reſiſtat: quod etiam ſuperius eſt confutatum.

Poſterior legis pars eſt hujuſmodi. Si corpus motum in aliud debilius incidat, quantum illi ſui motus impertit, tantum ex eo motu deperdit: Adeo ut ſi durum in molle incurrat, omnem quandoque ſuum motum in ipſum transferat: v. g. cum pila in pulveris acervum projicitur, totus pilæ impetus in pulverem, aut in aerem circumjectum tranſit, ipſaque omnino ſiſtitur. Hæc vero poſterior pars nihil rationi diſſonum continere nobis videtur.

Jam vero ſingulas Univerſi partes inter ſe ſic devinxit Deus, ut mutua colliſione ſibi invicem ſuos motus communicarent. Itaque hujus communicationis leges fuerunt ſanciendæ, ſecundum quas unum corpus alterius occurſu nonnihil motus acquireret, vel deperderet: quod ut ad calculum revocaret Carteſius, duriſſima & omnino inflexibilia corpora finxit, qualia nulla extant in rerum natura; eaque inter ſe bina tantum contulit, remotis per mentem tum qualitatibus ſenſibilibus, ut flexibilitate, mollitie, & cæteris, tum etiam aliorum corporum impedimentis, quibus Naturæ leges nonnihil turbari poſſe videbantur: hoc enim pacto longe certius ex conſtitutis a ſe principiis motuum leges duci poſſe arbitratus eſt.

Tribus autem modis fieri poteſt duorum corporum percuſſio. Nam vel ambo ex oppoſitis partibus incurrunt in ſe mutuo: vel unum impingitur in alterum, quod quieſcit: vel ambo in eam-

dem

dem partem feruntur, ita ut quod poſterius eſt, celerius moveatur, & aſſequatur id quod præcedit.

. Si ex partibus oppoſitis in ſe incurrant : Vel æqualia ſunt mole & velocitate; qui primus caſus expenditur a Carteſio in prima regula : Vel æqualia ſunt velocitate, & inæqualia mole ſeu pondere; qui ſecundus caſus a Carteſio ſpectatur regula ſecunda : Vel denique æqualia ſunt pondere, & inæqualia velocitate; qui tertius caſus regula tertia exponitur.

Si unum ex iis incurrat in alterum quietum : vel quod minus eſt incurrit in majus : vel quod majus eſt in minus incidit : vel æquale in alterum æquale. Hi tres caſus explicantur regulis quarta, quinta, & ſexta.

Si ambo in eamdem partem moveantur : vel corpus æquale aſſequitur alterum æquale : vel quod minus eſt, aſſequitur id quod eſt majus : vel tandem quod majus eſt, aſſequitur minus. Unde tres etiam ſtatui poſſunt regulæ circa tertiam hanc percuſſionis rationem : ſed de ea agit Carteſius unica duntaxat regula, nempe ſeptima. Septem enim duntaxat communicationis motuum regulas propoſuit, ſecunda parte Principiorum num. 46. & ſequentibus.

Prima eſt hujuſmodi. *Si duo corpora æqualia, ut A & B*, fig. 4. tab. 9. *æquali celeritate ex oppoſitis partibus in ſe mutuò directa ſibi occurrant, ea poſt colliſionem cum æquali velocitate eo, unde profecta ſunt, reflectentur.*

Nihil enim eſt cauſæ, cur motus pereant, ſed ſolæ determinationes debeat mutari.

Hæc prima regula in corporibus *elaſticis* obſervatur, non in corporibus *elaterio deſtitutis*; ſive ea ſint inflexibilia, ut a Carteſio finguntur, ſive ſint mollia, quoniam oppoſitæ determinationes in corporibus elaterii expertibus ſeſe mutuo deſtruunt, & ea corpora a ſe mutuo ſiſtuntur tantum, non reflectuntur, ut ſuperiori capite probavimus.

Ut vero hæ & ſequentes regulæ ad experimentum deducantur, & certa motus quantitas uni corpori comparate ad alterum imprimatur, aſſumi ſolent in pariete ad perpendiculum erecto bi-

na

na puncta *a* & *b*, *fig.* 7. *tab.* 9. quibus duo clavi affiguntur, & ex clavis duo fila dependent *a g*, & *b h*, quibus duo arcus circuli *b l f* & *g i c* inter ſe æquales, & æqualibus diviſionibus diſtincti deſcribuntur. Tunc enim ſi duo globuli æquales *g* & *h* iis filis ſuſpenſi ex eadem utrimque altitudine, puta ex *i* & *l* demittantur, ii cum æquali motus velocitate in ſeſe ex oppoſitis partibus in puncto *m* incurrent.

Igitur ſi fuerint elaſtici, puta marmorei, eburnei, &c. tum ſane poſt colliſionem cum eadem celeritate reſilient, & ad eamdem fere, ex qua deciderunt, altitudinem reflectentur. Qua enim vi unus globulus elaſticus in ipſa colliſione ab altero compreſſus eſt, eadem vi alterum globulum ferit; & niſi paululum obſtarent tum globuli gravitas, tum aeris reſiſtentia, ipſum in eundem, ex quo demiſſus eſt, locum repelleret, ac viciſſim ab altero in eumdem, ex quo decidit, locum remitteretur.

Quod ſi globuli ſint elaterii expertes, puta ſi ex argilla molliori ſint facti, ambo poſt colliſionem in puncto *m* remanebunt immobiles. Quantum enim unus progredi nititur, tantum ab altero retunditur; & contrariæ determinationes ſeſe mutuo elidunt. Non tamen hinc concludi poteſt eorum motum omnino perire; nam ille tum in partes ipſorum, quæ cum molliores ſint, comprimuntur, & in circuitu ventrem faciunt, ſeu intumeſcunt, tum in aerem circumſtantem, & in materiam ſubtilem transfertur, eo quo jam explicuimus modo.

Secunda regula. *Si corpora ſint inæqualia, & æquali velocitate in ſe mutuo impulſa, quod minus erit, cum eadem celeritate reflectetur, & ambo ſimul in eamdem partem incedent.* Hæc regula defendi poſſe non videtur, ne in corporibus quidem elaterii expertibus, ut ea ſtatuit Carteſius. Nam ſi duo ſint corpora mollia *g* & *h*, ita ut *g* ſit duplum ipſius *h*, & ambo ex æquali altitudine, puta ex *i* & *l* (*fig.* 7. *tab.* 9.) demittantur, tunc regredietur quidem corpus *h*, at non cum eadem qua deſcendebat celeritate; ſiquidem minoris corporis motus partem ſibi æqualem ex majoris

joris motu elidet, & ambo corpora quaſi in unum coacta verſus partem *f* promovebuntur, cum ea motus quantitate, qua corpus *h* a corpore *g* ante occurſum ſuperabatur.

Sin autem corpora illa elaterio carentia, ſive inflexibilia ſint, ſive mollia, velocitates habere ſtatuantur cum mole reciprocas: ita ut v. g. corpus *g* ſit duplum corporis *h*, ſed viciſſim duplo lentius moveatur: puta ſi corpus *g* ex puncto *i*, & corpus *h* ex puncto *f* duplo remotiore demittatur, ambo poſt colliſionem remanebunt immota; prout in globulis mollibus, puta ex argilla compactis experiri licet. Etenim cum motus quantitas ex mole ſimul & velocitate repetatur, ut alibi dictum eſt, corpus duplo minus altero, ſed duplo celerius motum, tantumdem habet motus, quantum alterum: hincque fit, ut ambo in puncto *m* quieſcant, non ſecus ac ſi æqualia forent, & æquali velocitate delapſa, ut in prima regula fuit explicatum.

Quod dixi, corpus minus e puncto duplo remotiore demiſſum duplo majorem habere velocitatem, id ſecundum rationem accuratiſſimam intellectum nolim: cum velocitates corporum gravium non creſcant, ut ſpatia, quemadmodum inferius admonebimus: ſed diſcrimen illud in brevioribus ſpatiis, qualia hic ſumuntur, a phyſico negligi poteſt.

Quod ſi corpora illa inæqualia, æquali tamen velocitate in ſeſe utrimque immiſſa, elaterio prædita ſint, ſpectanda erit utriuſque moles, ut in corporibus elaterii expertibus; tum videndum, quid in utroque præſtet vis elaſtica juxta doctrinam ſuperius traditam: hincque quid ſingulis caſibus accidere debeat, comperietur.

Tertia regula. *Si corpora ſint mole æqualia, ſed inæquali velocitate mota, id tantum, quod lentius movetur, poſt occurſum regredietur, & ambo æqua celeritate in eamdem partem movebuntur.* V. gr. ſi corpus *g* cum ſex, corpus vero *h* cum quatuor tantum velocitatis gradibus acceſſerit, *fig. 7. tab. 9.* ſolum corpus *h* poſt colliſionem regredietur, ac præterea corpus *g* unum illi e ſuis ſex velocitatis gradibus tribuet, ut ambo poſtea in eam-

eamdem partem cum quinque ſeorſim velocitatis gradibus tendant.

Verum fallit hæc regula, tum quod corporibus dumtaxat elaterii expertibus accommodari queat; tum etiam quod minor in iis motus quantitas poſt colliſionem remaneat, quam ipſa conſtituit. Etenim ſi corpora *g* & *h* mollia ponantur, ac mole æqualia; ipſumque *g* cum ſex velocitatis gradibus in *h* quietum incurrat, tres quidem illi ſuæ velocitatis gradus impertiet, ut ambo eadem celeritate in eamdem partem ferantur. Sed ſi *h* contra *g* cum quatuor velocitatis gradibus nitatur, ut in hypotheſi ponit Carteſius; tum ſane quatuor velocitatis gradus ex corpore *g* elidet; ac ambo poſt colliſionem in eamdem partem ſic movebuntur, ut duo velocitatis gradus in corpore *g* reſidui, ex æquo in ipſa diſtribuantur.

Jam ſi corpora illa æqualia dicantur eſſe elaſtica; & corpus *g* ex altitudine *c*, corpus vero *h* ex altitudine *l* duntaxat demittatur, ita ut major ſit in corpore *g*, quam in corpore *h* velocitas: ambo poſt percuſſionem velocitates ſuas permutabunt, & corpus *g* in punctum *i* tantum, corpus vero *h* in punctum *f* reflectetur. Cujus rei ratio eſt, quod corpus *g*, quod celerius movetur, fortius in colliſione corpus *h* percutiat, quam ab ipſo percutiatur: hincque velocitates ſuas inter ſe permutare debent.

Quarta regula. *Si corpus aliquod ſit altero quieto minus, quacumque celeritate in ipſum agatur, nunquam illi motum impertiet, ſed ab illo in contrariam partem reflectetur.* V. gr. nunquam corpus C C quietum vel a corpore A, vel a corpore B, *fig.* 4. *tab.* 9. moveri poterit; quia corpus quieſcens magis reſiſtit majori celeritati, quam minori; & quo major ſit in corpore minori celeritas, hoc magis in majore creſcit reſiſtentia.

Sed ea regula, quæ quietem quaſi vim quamdam realem & poſitivam in corpore ad reſiſtendum alterius corporis motui conſtituit, ea, inquam, tum rationi, tum experientiæ contraria demonſtrari poteſt.

Primo quidem contraria eſt experientiæ. Etenim ſi corpus aliquod molle, v. gr. ſi corpus *h*, *fig.*

fig. 7. tab. 9. cum tribus velocitatis gradibus in corpus *g*, quod ſit duplo majus, & quietum incurrat: duos illi ſuæ velocitatis gradus impertiet, & ambo in unum corpus, quod triplum erit corporis *b*, coalita, cum uno velocitatis gradu incedent: quia tres velocitatis gradus in corpus triplum diſtributi ad unum gradum rediguntur.

Quod ſi ea corpora ſint elaſtica, ac corpus *b* minus, & motum in corpus *g* majus & immotum incurrere dicatur, corpus minus *b* non regredietur cum omni ſuo motu, ut vult Carteſius, ſed aliquid ex eo tribuet corpori majori *g*, habita ratione tum molis utriuſque, tum etiam vis elaſticæ: ut jam ad ſecundam regulam advertimus.

Nec vero hæc regula experientiæ tantum, verum etiam rationi eſt contraria. Nam ut minus corpus poſſit alteri majori motum tribuere, ſatis eſt quod quies majoris non ſit infinita, & motus minoris augeri poſſit in infinitum: hinc enim fiet, ut majoris quies minoris motu tandem vincatur. Atqui majoris corporis quies non eſt infinita, cum a mole tantum repetatur, quæ finita eſt: motus vero corporis minoris in infinitum augeri poteſt, cum ille non a ſola mole, quæ finita eſt, ſed etiam a velocitate, quæ in infinitum augeri poteſt, quantitatem ſuam deſumat, ut alibi obſervatum eſt.

Ergo corpus minus poteſt alteri majori motum tribuere: & quarta regula Carteſii non tantum experientiæ, verum etiam rationi repugnat.

Id tamen quibuſdam non concedimus, corpus maximum a minimo moveri poſſe cum eadem celeritate, quæ minori antea inerat; etiamſi experimentum in vacuo Epicureorum fieri fingeretur. Nam cum motus quantitas ex mole ſimul & velocitate ducatur, hinc fit, ut motus pro ratione molis cujuſque corporis neceſſario ſit diſtribuendus. Quapropter ea motus quantitas, qua celerrime minimum corpus agitatur, ſi in corpus majus tranſeat, hoc magis minuenda eſt, quo plures in partes debet diſtribui; ut viciſſim ſi corpus ingens mediocri celeritate moveatur, & in corpus minus offendat, magnam ipſi velocitatem

tribuet. Hinc eſt, quod navis oneraria in cymbam offendens eam frangat, aut citiſſime moveat, non vice verſa.

Quinta regula. *Si corpus C C majus in corpus A, vel B minus & quietum impingat*, fig. 4. tab. 9. *tantum ſui motus in illud transferet, quantum ſatis erit ut ambo æqua celeritate promoveantur.* Sit exempli cauſa C C duplum corporis A, & tres habeat velocitatis gradus, huic unum gradum impertiet: nam corpus A cum uno gradu æque celeriter, ac corpus C C cum duobus movebitur.

Hæc regula in corporibus mollibus experientiæ conſentanea eſt, cum ea ſcilicet corpora in unum poſt colliſionem coaleſcant; ſed in corporibus elaſticis non obſervatur. Nam cum corpus aliquod majus in alterum minus & quietum impellitur, quamvis majus in eamdem partem moveri pergat, majorem tamen celeritatem confert minori, quam habeat, etiamſi non majorem ipſi tribuat motus quantitatem, ut ex modo dictis intelligitur.

Sexta regula. *Si corpora A & B*, fig. 4. tab. 9. *ſint æqualia, & corpus B quieſcat, corpus A cum quatuor celeritatis gradibus in corpus B offendens, unum ipſi ſuæ celeritatis gradum communicabit, & cum tribus reſiduis gradibus in partem contrariam reflectetur.*

Ea porro regula etiam ſecundum Carteſii doctrinam falſa omnino videtur. Nam corpus A dimidiam ſui motus partem corpori B æquali & quieto debet impertiri, ut ſimul in eaſdem partes progrediantur, dummodo ſint mollia, & elaterio deſtituta: quia tunc unum duntaxat corpus efficient.

Si vero ſint elaſtica, corpus A ſiſtetur, & omnem ſuum motum in corpus B prius immotum transferet. Cum enim corpori A duæ adſint determinationes contrariæ, una qua in corpus B fertur, altera qua ab illius elaterio repellitur, ambæ iſtæ determinationes ſeſe mutuo deſtruent, & proinde corpus A neceſſario ſiſtetur. At cum corpus B unam tantum habeat determinationem, quam a corpore A recepit, ſecundum illam utique movebitur cum ea motus quantitate, quæ corpori A inerat.

Quam-

Quamobrem ſi corpus A in plura corpora B C D E F elaſtica, *fig.* 2. *tab.* 9. exempli cauſa, ſi ſcrupus, quo ludere ſolent, in multos ſcrupos, aut numiſma in alia numiſmata æqualia immittatur, omnia iſta corpora præter ultimum quieſcent: quia ſi corpus A in colliſione duas habeat determinationes inter ſe contrarias, itidem corpus B duas habebit, & corpus C, non ſecus ac D, & E: adeo ut ſolum corpus F, quod a nullo repellitur, moveri debeat.

Eadem ratione, ſi duo corpora in alia plura immitterentur, *fig.* 3. *tab.* 9. omnia quieſcerent præter duo ultima. Si tria incuterentur, tria quoque ultima moverentur, &c.

Septima & ultima regula paulo longior eſt & intricatior, nec vera. Senſus illius hic fere eſt. *Si B & C C*, fig. 4. tab. 9. *in eamdem partem moveantur, ac C C, quod alterius duplum eſt, præcedat, ſed lentius progrediatur, quam B, ita ut ab ipſo tandem attingatur, fieri poterit, ut B vel partem ſuæ velocitatis in C C transferat; vel cum omni ſuo motu reſiliat.*

Nam ſi exceſſus celeritatis, quo B ſuperat C C, ſit major, quam exceſſus magnitudinis, quo C C ſuperat B: tum B nonnihil de ſuo motu ipſi C C impertiet, ut ambo æqua celeritate in eamdem partem moveantur. Sed ſi minor ſit exceſſus celeritatis, quo B ſuperat C C, quam exceſſus magnitudinis, quo C C ſuperat B: nihil omnino de motu corporis B transferetur in C C: ſed corpus B cum omni ſuo motu reſiliet.

Hæc ſane regula nec ratione, nec experimentis propugnari poteſt. Unde aliter de hujus percuſſionis ratione philoſophandum eſt, & tres caſus diſtinguendi.

Si enim corpora, in quibus fit experimentum, elaterii ſint expertia, puta *g* & *h* *fig.* 7. *tab.* 9. & in eamdem partem, prius quidem lente, poſterius vero celeriter, moveantur: vel ambo ſunt æqualia, vel quod præcedit, puta *h*, majus eſt; vel denique quod ſubſequitur, nimirum *g*, eſt majus.

Si ſint æqualia, & corpus *g* ex puncto *c*; corpus vero *h* ex puncto *i* duntaxat demittatur; i-

ta ut corpori *g* quatuor, & corpori *b* duo tantum adſint velocitatis gradus: poſtquam *g* attigerit *b*, unum illi ſuæ celeritatis gradum tribuet, ut ambo cum tribus velocitatis gradibus ſimul incedant: quæ celeritas eſt dimidia celeritatis utriuſque corporis ſimul ſumptæ: nam gradus 4. & 2. ſunt 6.: media vero iſtius ſummæ pars eſt 3.

Hinc colligi poteſt, ſi corpus *g* ſit majus quam *b*, cæteris ut prius pöſitis, id non integrum ſuæ velocitatis gradum in *b* eſſe translaturum, ſed ſi minus ſit, pluſquam unum gradum eſſe communicaturum, quia motus pro ratione molis diſtribuitur. Ideoque ſi dum corpora ſunt æqualia, velocitas communis poſt occurſum ſit dimidia pars ſummæ ex prioribus velocitatibus compoſitæ, ut modo vidimus; certe ubi corpus, quod præcedit, minus fuerit altero, velocitas communis erit major quam dimidia pars illius ſummæ; cum vero idem majus fuerit, celeritas communis dimidia ejus ſummæ parte minor eſt futura.

Jam ſi corpora *g* & *b* elaſtica ſint & æqualia, poſtquam *g* aſſecutum fuerit *b*, velocitates ſuas permutabunt. Nam ſi corpus *g* cum quatuor velocitatis gradibus in corpus *b* quietum incideret, ipſum totis illis quatuor gradibus eſſet percuſſurum, totidemque gradibus ab elaterio eſſet repercutiendum: atque ita ſiſteretur, & omnem ſuum motum in *b* transferret, ut ad ſextam regulam advertimus. Quare ſi corpus *b* cum duobus gradibus fugiat, dum corpus *g* ipſum attingit; percuſſio duorum tantum graduum futura eſt: unde duo gradus corpori *b* adjicientur, & duo a corpore *g* detrahentur: ſicque velocitates ſuas permutabunt.

Si corpora illa elaſtica ſint inæqualia, & motibus inæqualibus in eaſdem partes agantur, habenda erit tum molis utriuſque, tum etiam elaterii ratio. Sed ſubtiliorem harum rerum indagationem illis relinquimus, qui ſpeciales de corporum percuſſionibus tractatus meditantur: nos eas ambages, quæ omnes & ſingulos peræque non juvant, nec magni ſunt uſus, miſſas facimus, ut ad ea, quæ communiora ſunt, quæque Phyſicos fugere non debent, tranſeamus.

CAPUT X.

De motu gravium, & levium, ubi de gravitate & levitate.

Nihil vulgo in Scholis Peripateticis familiarius eſt, quam aſſerere, *gravitatem eſſe vim quamdam, ſeu potentiam, aut cauſam naturalem, qua corpus grave truditur deorſum: levitatem vero qualitatem, aut cauſam, qua ſurſum nititur.* Unde ut extare apud nos ſcientiam ſeu certam notitiam rerum per cauſas, primo Philoſophiæ limine demonſtrent, illud ſolent in exemplum afferre: ſcilicet, lapidem deorſum ferri, quia gravis eſt; flammam vero ſurſum, quia levis. Attamen nulla fortaſſe in tota Phyſica difficilior occurrit quæſtio, quam quæ eſt de gravitate & levitate corporum: in qua quid ſentiendum ſit, ambigunt adhuc, qui Naturæ arcana curioſius rimantur.

Neque vero recens nata eſt in Scholis opinio, quæ gravitatem corporibus inſitam eſſe ſtatuit. Nam Epicurus cum ſuis ſectatoribus atomos omnes, utpote ſolidiſſimas, graves eſſe, & ponderoſas, atque ita ſuapte natura deorſum ad lineam perpendicularem ferri autumabat. Quare duplex eſt apud Epicurum atomorum motus: alter naturalis, quo deorſum; alter violentus, & a ſola aliarum impulſione aut compreſſione ortus, quo ſurſum tolluntur. Addi poteſt tertius, qui declinationis dicitur, ad evitandam ſcilicet fati neceſſitatem, & libertatem hominis explicandam, quod minus caverat Democritus, teſte Cicerone lib. 1. de Natura Deorum. Verum hic declinationis motus poteſt etiam cenſeri naturalis. Violentum atomorum motum illuſtrat Lucretius exemplo trabis, quæ cum ſit admodum gravis, non poteſt, niſi magna vi, in profundum aquarum a nobis demergi, quod ab iiſdem aquis continuo remittatur. Sic autem loquitur lib. 2. de rerum Natura v. 169.

Nonne vides etiam, quanta vi tigna trabeſque

Reſpuat humor aquæ ? Nam quam magis merſimus alte
Directa, & magna vi multi preſſimus agre,
Tam cupide ſurſum removit magis, atque remittit,
Plus ut parte foras emergant, exiliantque.
Nec tamen, hæc, quantum eſt in ſe, dubitamus, opinor,
Quin vacuum per inane deorſum cuncta ferantur.

Eamdem Epicuri doctrinam exponit Tullius lib. 1. de finibus, his verbis. *Cenſet*, Epicurus, *illa individua, & ſolida corpora ferri ſuo deorſum pondere ad lineam; hunc naturalem eſſe omnium corporum motum.*

Sed cum nihil neque ſurſum ſit, neque deorſum, niſi comparate, & quæ ſurſum putamus, hæc ab Antipodibus noſtris deorſum poſita judicentur, cumque aliunde corpus omne ratione ſui ad motum & quietem plane ſit indifferens; nulla prorſus ratio, nulla experientia ſuadet, principium illud intrinſecum in corporibus extare, ſive id *naturæ* nomine cum Epicureis, ſive *formæ*, aut *appetitus*, aut *qualitatis* appellatione deſignetur cum vulgaribus Scholaſticis: imo cum corpora ex ſe inertia ſint, nec moveri poſſint, niſi ab aliis moveantur, ea ſive ſurſum ferantur, ſive deorſum, ab aliis impelli neceſſarium eſt.

Quamvis autem iſtius impulſionis cauſa & ratio multo facilius explicanda eſſet, ſi præmiſſa forent, quæ de hujus Univerſi ſyntagmate dicemus ſecunda parte Phyſices, ſectione ſecunda, cap. 1. ubi generalem mundi hypotheſim ex Carteſii mente proponemus: utcumque tamen intelligi poterit, ſi modo in anteceſſum ſtatuamus, liquidum corpus, quod circum orbem terraqueum *o*, *fig. 1. tab.* 10. circumfuſum eſt, quodque partim ex aere craſſiori, partim ex ætherea ſubtiliorique ſubſtantia conſtat, ab Occidente in Orientem vorticoſo motu eſſe circumactum; hinc enim fit, ut, quemadmodum capite ſuperiori explicuimus, omnes & ſingulæ iſtius fluidi corporis partes a centro vorticis, quod idem eſt, ac Terræ centrum *o*, quantum in ſe eſt, recedere

nitantur, & in ſummam vorticis ſuperficiem *a b m* tota vi contendant.

Quamobrem ſi vortex ille liquidæ ſubſtantiæ in multas columnas, ſive, ut accuratius loquamur, in multas pyramides, cujuſmodi eſt *a e b*, vel *a o b*, diviſus concipiatur: quamvis particulæ omnes, ex quibus eæ pyramides vel columnæ conſtant, in ſupremam vorticis ſuperficiem eluctentur: non poſſunt tamen omnes ſimul extra vorticem elabi, cum a vicinis vorticibus, qui videri poſſunt tab. 20. repellantur. Aliunde una ex iis pyramidibus aut columnis non poteſt ex eodem vortice effluere potius quam alia, cum omnes æquali vi a centro recedant.

Sed ſi intra pyramidem *a o b* ſitum ſit corpus aliquod ſolidum: v. g. lapis *c*, cui non inſit illa vis a centro vorticis recedendi, quæ nimirum oritur a primi & ſecundi elementi ſubſtantia, in qua corporum fluidorum natant particulæ: certe manifeſtum eſt, eam pyramidem debiliorem pyramidibus vicinis eſſe futuram ea motus parte, qua caret corpus *c*; & conſequenter pyramidum vicinarum particulas ſuperiorem locum occupaturas eſſe, ac lapidem verſus centrum vorticis remiſſuras.

Res illuſtratur exemplo ceræ obſignatoriæ in pulverem redactæ, & in pelvim aqua plenam injectæ. Nam ſi vel baculo vel digito circumagatur aqua, ſtatim quidem ceræ particulæ ad pelvis latera feruntur, dum ſcilicet majore niſu a centro vorticis recedunt, quam aqua. Sed cum eæ minus ſolidæ ſint, ac in ſuperficiebus aſperæ, motum ſuum citius amittunt, quam aquæ particulæ, quæ ſolidiores ſunt, fluidæ, ac lubricæ; unde cum motus vorticoſus in aqua perſeveret, ipſiuſque partes a centro vorticis magna vi ſe proripiant, ceram ipſam, quæ hoc motu deſtituta eſt, in idem centrum reducunt.

Quapropter Carteſius quarta parte Principiorum num. 23. gravitatem corporum repetit a vorticoſo motu ſubſtantiæ liquidæ, quam circum Orbem terraqueum perpetuo circumagi ab Occidente in Orientem exiſtimat, ad cujus mentem ſit

PROPOSITIO I.

Extat materia ſubtilis & fluida, quæ vorticem circum Terram & Aquam, ſive circum Orbem terraqueum conſtituit.

Probatur. Extat materia quædam, quæ Terræ, & Aquæ, & Aeris ſuperficiem ſic continet, ut omnibus iis corporibus formam ſphæricam, aut ſphæricæ proximam tribuat: non enim aliam ob cauſam ea forma vel Terræ, vel Aquæ contingit, quam quod ea corpora circumquaque æqualiter comprimantur.

Atqui ea materies alia eſſe non poteſt quam materia ſubtilis, cujus nimirum particulæ perenni ſuo motu in orbem cogunt craſſiorum corporum partes, quas ambiunt, & circumquaque comprimunt.

Ergo extat materia ſubtilis & fluida, quæ vorticem circum Orbem ex Aqua & Terra conſtantem conſtituit.

PROPOSITIO II.

Gravitas corporum a vorticoſo liquidæ ſubſtantiæ motu circa Globum terraqueum repetenda videtur.

Probatur. Ab ea cauſa corporum gravitas repetenda videtur, qua poſita, quæcumque obſervantur gravitatis phænomena, convenienter explicantur, & ſine qua explicari hactenus nequivere.

Atqui poſito circum Globum terraqueum vorticoſo liquidæ ſubſtantiæ motu, omnia gravitatis phænomena convenienter explicantur, ac ſine eo hactenus explicari non potuerunt.

Ergo ab eo motu corporum gravitas convenientiſſime repetitur.

Quod autem gravitatis phænomena abſque vorticoſo ſubſtantiæ liquidæ motu explicari hactenus nequiverint, conſtabit ex reſponſionibus ad objecta, quibus præcipuæ veterum, ac recentiorum Philoſophorum opiniones circa gravitatem continentur. Quod vero per eum motum expli-

ca-

cari poſſint, ſic oſtendimus.

Tria præſertim obſervantur gravitatis phænomena. Primum in eo ſitum eſt, quod corpora gravia in Terram decidant. Secundum, quod per lineam perpendicularem decidant, ſaltem comparate ad materiam vorticis, in quo ſunt. Nam cum illa materies in orbem moveatur, punctum, ex quo corpus grave labitur, ſemper reſpondet ei puncto, in quod decidit. Non tamen hæc linea perpendicularis eſt abſolute, quia præter motum deſcenſus, quo gravia feruntur deorſum, participant etiam motum vorticoſum, quo totus vortex abducitur, ut clarius patebit ex reſponſione ad tertiam objectionem, quæ habetur ſecunda parte Phyſices, ſect. 1. cap. 3. ubi agitur de ſyſtemate Copernicano. Tertium gravitatis phænomenon eſt, quod corpora gravia decidendo motum ſuum, ſaltem ad certam diſtantiam, accelerent.

Sed hæc tria phænomena per vorticoſum ſubſtantiæ liquidæ motum circum Terram, & Aquam recte exponuntur.

Primo enim corpora gravia in Terram decidere coguntur, ob continuum iſtius liquidæ ſubſtantiæ niſum, quo a centro vorticis recedit, & ſuperiores illius partes occupat.

Secundo per lineam perpendicularem neceſſario decidunt intra eam columnam ſeu pyramidem, qua continentur, cum vicinarum, & adjacentium columnarum particulæ, æqua vi ſurſum tendentes, in ſuperiorem corporis gravis ſuperficiem undequaque irruant, ipſumque intra columnam ſeu pyramidem, qua continetur, deſcendere, locumque ſibi relinquere cogant: non ſecus ac aquæ columnæ, quæ in ſtagni vel fluminis fundum æquatis viribus tendunt, trabem ligneam in ſtagnum aut flumen demerſam ſurſum recta via, ſaltem comparate ad aquas ſtagni, aut fluminis, reflectunt.

Tertio denique motum ſuum inter decidendum ad certam diſtantiam accelerare debent, quia novis ſemper fluidæ ſubſtantiæ ictibus urgentur, donec ad eum perveniant celeritatis gradum, quem a vorticoſo liquidæ illius ſubſtantiæ mo-

tu, habita ratione reſiſtentiæ aeris, poſſunt acquirere.

Ergo omnia, quæ obſervantur gravitatis phænomena, per vorticoſum circumfuſi circa Terram, & Aquam corporis liquidi motum commodiſſime explicantur.

Corollarium I.

Gravitas corporum non eſt entitas quædam, ut Scholaſticis placet, corporibus inhærens, qua deorſum moveantur: cum hujuſmodi entitas concipi omnino nequeat, nec aliam ob rationem excogitata ſit, quam quod vera deſcenſus corporum gravium cauſa non ſatis fuerit perſpecta.

Corollarium II.

Corpora omnia ſenſibilia, quæcumque vel in Orbe terraqueo, vel circa ipſum conſiſtunt, aliqua gravitate, ſive majore ſive minore ſunt donata; nec ulla proinde abſolute dici poſſunt levia, ſed comparate tantum: ſiquidem omnia ſubtilioris fluidæque ſubſtantiæ preſſioni ſunt ſubjecta.

Corollarium III.

Ex corporibus ſenſibilibus ea graviora ſunt, quæ fortius in Terram pelluntur; nempe quorum textura compactior eſt, & difficilius ſubtili fluidæque ſubſtantiæ penetrabilis. Unde cum rarior ſit olei, quam aquæ textura, hinc fit ut oleum minus grave ſit, quam aqua, eique ſupernatet: cum enim pluribus meatibus pervium ſit, quam aqua, plures materiæ ſubtilis particulæ per illius meatus tranſeunt, ipſumque proinde minus quam aquam comprimunt.

Similiter lignum plerumque levius eſt aqua, & aqua lapide eſt levior. Lapis enim, utpote texturæ compactioris, majore vi a ſubtili ſubſtantia deorſum premitur, quam aqua; & aqua, quam lignum: quia quo facilius corpus aliquod a ſubtili illa, fluidaque ſubſtantia penetratur, hoc plures illius ictus eludit. Quamobrem in tubo vitreo, *fig. 9. tab.* 10. ubi petroleum, ſpiritus vini, oleum tartari, & vitrum in tenuiſſimum pulverem comminutum continentur, quæ vulgo qua-

tuor elementa, ſcilicet relatione facta ad Peripateticorum doctrinam, vocantur, unumquodque ex iis corporibus ſuum locum quærit, prout magis vel minus ſubtili ſubſtantia deorſum urgetur. Infimum, ac velut ipſius *Terræ* locum occupat *vitrum* 1. in pulverem contuſum. Hunc pulverem excipit *oleum tartari* 2. id eſt ſal tartari exſolutus, qui *Aquam* exhibet. Ipſi ſuccedit *ſpiritus vini* 3. qui *Aerem* refert. Summum & velut *Ignis* locum tenet *petroleum* 4. quod eſt bituminis genus e *petra*, ſeu rupe defluens, rariſſimum, & proinde leviſſimum, aliiſque liquoribus ſupernatans. Quantumvis igitur ea quatuor corpora inter ſe permiſceantur, ipſa tamen ſimul ac ſibi relicta ſunt, rurſus ſeparantur, & debitum ſibi locum repetunt.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo. Certi videntur ab Auctore Naturæ corporibus inditi motus, ut in deſtinatum ſibi locum, ſcilicet levia ſurſum, & gravia deorſum ferantur.

Ergo potius ab innata gravitate & levitate, quæ ſint qualitates corporibus inhærentes, petendus videtur gravium & levium motus, quam a ſubtilis fluidæque ſubſtantiæ impulſione.

Reſpondeo diſtinguendo antecedens. Certi videntur ab Auctore Naturæ corporibus inditi motus, ut in deſtinata ſibi loca ferantur, habita ratione connexionis, quæ inter hujus Univerſi partes intercedit, concedo: citra hujuſmodi partium nexum, nego: quare nego conſequentiam. Non equidem inficiamur, certos ab Auctore Naturæ motus fuiſſe corporibus inditos, ut deſtinata ſibi loca petant, quatenus hujus Univerſi partes ab eo ſic inter ſe devinctæ ſunt, ut aliæ alias comprimant, & in debitum ſibi locum compellant. Sed veriſimile non eſt, gravitatem ac levitatem meras eſſe qualitates ab aliorum corporum nexu minime pendentes. Nam corpora ratione ſui inertia ſunt, nec unam potius quam aliam hujus Univerſi partem per ſe affectant.

Objicies 2. Ariſtoteles lib. 8. Phyſicorum cap.

4. allegatus, & approbatus a S. Th. 1. 2. q. 76. ar. 1. docet gravium leviumque motum a cauſa generante proficiſci.

Ergo non a materia ſubtili impellente.

Reſpondeo veriſimile non videri, lapidem v. g. dum e tecto decidit, a cauſis generantibus, puta a Sole, qui ſecundum Peripateticos univerſalis eſt rerum ſublunarium effectrix cauſa, vel ab aliis, ſi quæ ſint, cauſis, nonnunquam remotis aut extinctis impelli: licet gravitatem ſumptam pro diſpoſitione partium apta, ut corpus deorſum trudatur, ab iis quodammodo acceperit.

Objicies 3. Probabiliſſimum eſt corpora gravia profluviis ſubſtantialibus e Terra continenter erumpentibus, vel organis quibuſdam attrahentibus, ſcilicet tanquam hamis aut brachiolis ad Terram reduci, ut viſum eſt Gaſſendo ſect. 1. Phyſices, lib. 5. qui eſt de motu & mutatione rerum, cap. 2.

Ergo illorum gravitas ſeu niſus in Terram, a vorticoſo liquidæ ſubſtantiæ circum Globum terraqueum motu non proficiſcitur.

Reſpondeo negando antecedens. Multis quippe rationibus refelli poteſt hæc opinio. Primo enim hujuſmodi brachiola vel uncini paulo liberius conficti videntur. Secundo, quamvis e Terra continuo erumperent, ac ſurſum moverentur, id ſemper explicandum ſupereſſet, qua vi aut potentia ingentes quandoque corporum moles ad Terram tanto impetu pertraherent? quid ipſa determinaret, ut eo, unde profecta ſunt, reverterentur? An propria gravitas? Sed eadem rediret quæſtio, unde illa gravitas oriretur. An niſus in Terram? Sed cur in Terram niterentur, cum modo ab ea ſurſum evolaſſe dicantur? Tertio cur ea profluvia non facilius tenue corpus, puta plumam, quam corpus compactum, ut plumbum, pertraherent? Quarto dum hujuſmodi profluvia ſurſum eluctarentur, ea vel in partes ſolidas corporis gravis incurrerent, vel illius poros pervaderent. Si primum dixeris, non modo ipſum in Terram non raperent, ſed potius in partem ſuperiorem id eſſent ſublatura. Si ſecundum, minime in illud agerent, ſed recta eſſent

per-

perrectura, nec corpus grave in Terram reductura. Itaque alia deſcenſus gravium quærenda cauſa, quæ non alibi melius quam in verticoſo liquidæ ſubſtantiæ circa Globum terraqueum motu videtur conſtituenda.

Objicies 4. Si a ſolo verticoſo liquidæ ſubſtantiæ motu corporum gravitas repetatur; cum ſub medio totius vorticis circulo *a b c*, *fig. 2. tab. 10.* qui *circulus Æquinoctialis* vel *Æquator* vocatur, ut dicemus poſtea, motus ille ſit velociſſimus, ſub aliis circulis *d e f*, & *g h i*, qui *Polares* nominantur, lentior; ac denique ſub Polis ſeu punctis extremis & immobilibus *n* & *o* Axis *n o*, circa quem totus vortex verti concipitur, nullus: gravitas quoque corporum ſub Æquinoctiali erit maxima, ſub Polaribus minor, ſub Polis nulla.

Deinde hinc etiam ſequetur, corpora gravia non ad Terræ centrum, tanquam ad centrum gravium tendere: ſed ad centrum circuli Æquatori paralleli, ſub quo quodlibet corpus grave continebitur: v. g. lapſus corporis ſub altero e Polaribus *g h i* collocati ad Polaris iſtius centrum *h*, non ad Terræ centrum *b* dirigetur.

Atqui veriſimile non eſt, lapidem e Terra avulſum celerrime ſub Æquinoctiali circulo, minus celeriter ſub Polaribus, denique nullo modo ſub Polis recidere.

Item probabilius multo eſt, corpora gravia circa Terram poſita, ad ipſius centrum *b* tanquam ad centrum commune omnium dirigi, ut docent communiter Phyſici, & nos antea tradidimus cap. 2. præſentis ſectionis, quam ad varia parallelorum circulorum centra, puta *e* & *h*.

Ergo incertum adhuc, an corporum gravitas a ſola liquidæ ſubſtantiæ rotatione ſit deſumenda.

Reſpondeo negando majorem quoad utramque partem.

Primo enim non minori celeritate decidere debent corpora gravia ſub circulis Polaribus, & ſub ipſis Polis, quam ſub Æquatore, ſi dum materia fluida circum axem *n o* verticoſo motu circumagitur, non poſſit tota ipſius moles e vortice per partes a Polis remotiores, nempe per Æqua-

quatorem *a b c* elabi, ſed magna illius pars ad dextram, & ad ſiniſtram verſus Polos *n* & *o* refluat, aut refluere conetur. Hinc fit, ut non tantum ſecundum planum Æquatoris, ſed etiam utrimque ſecundum planum alterius circuli, qui per polos tranſit, quique Meridianus appellatur, puta ab *a* per *g* in *o*, *fig.* 2. *tab.* 10. ex una parte, & per *d* in *n* ex altera convertatur; & conſequenter a centro tendat recedere; graviaque corpora non tantum ſub Æquatore, ſed etiam ſub circulis polaribus, & ſub Polis ipſis deprimat.

Etenim ut aliquo modo valeret argumentum, quod opponitur, deberet tota moles materiæ ſubtilis, ex qua vortex noſter componitur, per Æquatorem effluere, & nova materies per Polos ſubire, quæ prioris locum occuparet.

Atqui tota moles liquidæ ſubſtantiæ, ex qua vortex quilibet conſtat, juxta Carteſii ſyſtema, effluere non poteſt per Æquatoris circuli circumferentiam: cum nullum in vicinis vorticibus occurrat ſpatium vacuum, quo tota recipiatur, & ejus egreſſui vortices illi obſiſtant.

Ergo cum ipſa celerrime ſub Æquatore moveatur, magna illius pars niti debet refluere ad dextram, & ad ſiniſtram verſus Polos ſecundum plana circulorum Meridianorum, qui ſeſe in Polis interſecant, ut dicemus: adeo ut agnoſcenda ſit in ea vis quædam, qua circa polos *reagat*, ſeu niſum partium Æquatori ſubjectarum libret ac ſuſtineat; nec proinde minus a centro vorticis recedere, & conſequenter gravia corpora verſus Terram detrudere nitatur ſub circulis Polaribus, & ſub ipſis Polis, quam ſub circulo Æquinoctiali. Dubium quippe non eſt, quin materia fluida, quæ eſt v. gr. circa polum *o*, ex æquo urgeatur tum ab ea materia, quæ ab *a* per *g* in parte ſuperiori circuli meridiani; tum ab ea quæ a *c* per *i* in parte inferiori verſus polum *o* fluere nititur: adeoque æqualiter ex omni parte reſiſtit, ſeu *reagit*, ut per ſe manifeſtum eſt.

Secundo ex hac reſponſione liquet, juxta Carteſii ſyſtema corpora gravia ex omni parte verſus Terræ centrum æqualiter propelli. Ea quippe

re verſus Terræ centrum ex omni parte æqualiter impelluntur, quæ in illud tum ſub Æquinoctiali circulo, tum ſub circulis ei parallelis, tum etiam ſub Polis detruduntur: Atqui corpora gravia ex mente Carteſii in Terræ centrum detruduntur, tum ſub Æquinoctiali circulo, tum ſub circulis ei parallelis, tum etiam ſub Polis: ſiquidem corpus liquidum ex aere, & ætherea ſubtiliorique ſubſtantia conſtans, ex quo vortex noſter componitur, ubique a Terræ centro recedere nititur, & omnes columnæ ſeu pyramides, in quas per mentem dividitur, ſeſe mutuo librant, Terramque æqualiter comprimunt, ut dictum eſt.

Ergo corpora gravia in Terræ centrum juxta Carteſii doctrinam adiguntur.

Objicies 5. Si columna *a e b*, *fig.* 1. *tab.* 10. concipiatur dividi in multa filamenta ex tenuiſſimis materiæ particulis conſtantia, quæ particulæ a ſumma vorticis ſuperficie deſcendant ab *a* per *c* in *e*, ubi Terræ ſuperficiei occurrant, hincque ſurſum reflectantur, & per *d* in *b* redeant: tunc facile quiſque intelliget, corpus grave, quod eſt in *d*, fortius in terram detrudi a ſuperioribus, & longioribus fluidæ materiæ, ex qua columna ſeu pyramis conſtat, filamentis, quam ſurſum reflecti a brevioribus & inferioribus. Quare ſi idem corpus *d* multo altius eſſet collocatum, puta in *c*, id non in Terram movendum, ſed in ſupremam vorticis ſuperficiem ab infimis & longioribus fluidæ ſubſtantiæ filamentis eſſet extollendum. Ergo gravitas corporum a circumfuſi liquidi corporis fluiditate, non a vorticoſo illius motu eſt repetenda.

Reſpondeo negando ant. Nam in ſerie particularum ſeu granulorum materiæ ſubtilis, quæ filamenta ſeu columellas conſtituere intelliguntur, nullum extat vacuum: ſed particulæ omnes, ex quibus conſtant, inter ſe ſunt contiguæ, & aliæ ab aliis in orbem ſic urgentur, ut non minus valide in corpus *d*, ſuo fluiditatis motu, agere debeant in parte inferiori ad ipſum attollendum, quam in parte ſuperiori ad ipſum deprimendum. Ut ſi conciperetur monile ex longa

ga unionum ſive baccarum ſerie ; vel catena ex multis annulis conſtans , cujus una pars deſcenderet , dum aſcenderet altera , omnes & ſinguli illius uniones , vel hujus annuli æquali vi moverentur ad aſcendendum ex una parte , & ad deſcendendum ex altera ; ſive ii propius ad Terram accederent , ſive longius ab ea removerentur. Quocirca in eo extare videtur paralogiſmus, quod columnæ ſeu pyramides , quæ in corpore fluido per mentem diſtinguuntur , hoc fortiores eſſe ſuo liquiditatis motu ſtatuantur , quo ſunt longiores : quod tamen a vero videtur abhorrere. Unde etiamſi corpus *d* longe altiori loco ſtatueretur , id propter vorticoſum fluidæ ſubſtantiæ motum rueret in Terram , non vero ſurſum , propter longiorem, quæ ipſi ſubjecta foret, fluidæ ſubſtantiæ columnam efferretur.

CAPUT XI.

De acceleratione motus gravium in deſcenſu.

HUcuſque de gravitate : nunc de acceleratione motus gravium corporum in deſcenſu pauca ſunt dicenda , ad eorum præſertim intelligentiam , quæ a recentioribus Phyſico-Mathematicis feliciter detecta , magnoque tum hominum commodo, tum ſcientiæ naturalis incremento , in lucem noſtris temporibus ſunt prolata. Sit igitur

PROPOSITIO I.

GRavia corpora ſuum motum inter deſcendendum accelerant : eaque acceleratio numerorum imparium , 1, 3, 5, 7, &c. progreſſum , ſaltem in minoribus diſtantiis , proxime ſequitur.

Probatur prima pars. Ea corpora motum ſuum inter deſcendendum accelerant , quæ ab incumbente materia ſubtili , a qua gravitatem ducunt, indeſinenter urgentur.

Atqui corpora gravia inter deſcendendum ab incumbente materia ſubtili indeſinenter urgentur. Nam cum materia ſubtilis ſurſum ſemper feratur,

tur, nulla eſt ratio, aut cauſa, cur illius vis, ſeu efficacia ad urgenda deorſum corpora gravia minuatur vel extinguatur.

Ergo corpora gravia motum ſuum inter deſcendendum accelerant.

Probatur ſecunda pars experimento non tantum Galilæi, a quo præclarum illud inventum accepimus, ſed aliorum etiam complurium induſtriorum, in Mathematicis ſimul ac Phyſicis verſatiſſimorum hominum, qui pluribus in locis, ſed nominatim in Obſervatorio Regio Pariſienſi, adhibita omni diligentia, comperere, corpus decidens, quod primo momento, v. gr. intra minutum ſecundum, aut arteriæ pulſum, unam ſexpedam percurriſſet, ſecundo momento tres, tertio quinque percurriſſe: ſive potius ſi uno minuto ſecundo ex duodecim pedum altitudine decidiſſet, intra duo minuta ſecunda ad quadraginta octo pedes fuiſſe delapſum; proindeque ſecundo tempore triginta ſex pedes confeciſſe, hoc eſt triplum ſpatium ejus, quod primo tempore confecerat.

Idipſum in pendulis adverterunt. Non globulus, qui e filo trium pedum cum octo lineis & dimidia dependet, vibrationem ſimplicem, hoc eſt itum, aut reditum intra minutum ſecundum perficit. Cum vero filum quadruplo longius eſt, nempe duodecim pedum cum duabus unciis, ſeu duobus pollicibus, & decem lineis, non quadruplo, ſed duplo tantum tempore, nempe duobus minutis ſecundis vibrationem etiam ſimplicem peragit. Adeo ut priori minuto ſecundo debeantur *ſemel* tres pedes cum octo lineis, & dimidia; poſteriori vero *ter* tres pedes, ſeu novem pedes, cum viginti quinque lineis & una dimidia, ſive cum tribus unciis ſeu pollicibus, ac una linea, & dimidia. Quod ſi pendulum ſit novies majus, ſcilicet 27. pedum cum ſex unciis & quatuor lineis cum dimidia, intra tria minuta ſecunda ſuum arcum deſcribit. Atque ita *ſemel* tres pedes cum octo lineis & una dimidia primo minuto ſecundo; *ter* tres pedes, ſeu novem pedes cum duabus unciis & una linea ac una dimidia, ſecundo; *quinquies* tres pedes ſeu quinde-

decim pedes cum tribus unciis & ſex lineis ac una dimidia, tertio minuto ſecundo, ſeu arteriæ pulſu conficit. Nam hæ ſummæ, ſcilicet tres pedes cum octo lineis & una dimidia; novem pedes cum duabus unciis & una linea ac una dimidia; quindecim pedes cum tribus unciis & ſex lineis ac una dimidia, ſummam efficiunt viginti ſeptem pedum cum ſex unciis, ſeu pollicibus, & quatuor lineis ac una dimidia.

Ergo corpora gravia numerorum imparium 1, 3, 5, 7, &c. progreſſum inter decidendum, ſaltem in minoribus diſtantiis, quam proxime conſequuntur.

Dico *proxime* & *in minoribus diſtantiis*: nam neque accurate, neque ad quamcunque diſtantiam ea progreſſio animadvertitur; eique contraria proferuntur experimenta apud Patrem Franciſcum Tertium de Lanis Jeſuitam Brixienſem in Magiſterio Naturæ & Artis, Tractatu tertio de multiplici motus localis genere, cap. primo libri primi.

Corollarium I.

Non alia eſt cauſa accelerationis motus corporum gravium in deſcenſu, quam quæ primum ea deorſum impulit, ſcilicet liquida materies, a qua indeſinenter deprimuntur.

Corollarium II.

Spatia a corpore gravi inter decidendum decurſa in Galilæana hypotheſi ſunt inter ſe ut *quadrata temporum*. Nam ſi corpus grave primo tempore, aut arteriæ pulſu una ſexpedam confecerit, ſecundo tres, tertio quinque, &c. hinc ſequetur, ipſum ad finem ſecundi temporis quatuor ſexpedas ſeu hexapedas percurriſſe, ſcilicet unam intra primum arteriæ pulſum, & tres intra ſecundum. Jam ſi quatuor illæ ſexpedæ cum quinque, quas tertio tempore decurret, conjungantur, efficient novem. Atque ita ad finem tertii temporis novem hexapedas percurriſſe deprehendetur. 4. autem & 9. ſunt numeri quadrati, ut diximus in Geometria ad theorem. 5. lib. 5. ſi nu-

numerus quaternarius eſt quadratus binarii, & novenarius ternarii.

Id vero exprimere ſolent *fig.* 5. *tab.* 9. in qua triangulum A i 1 exhibet ſpatium primo tempore decurſum: tria triangula intra 1 1 & 2 2 comprehenſa ſpatium ſecundo tempore peractum, &c. 1 autem & 3 ſunt 4; qui numerus eſt quadratus, ſcilicet ex binario in ſeipſum ducto productus. Eadem eſt cæterorum triangulorum ratio. Ergo ſpatia decurſa a corpore gravi in hypotheſi Galilæana, quæ in minoribus ſaltem diſtantiis ad verum proxime accedit, ſunt inter ſe ut quadrata temporum.

Idem in pendulis liquet. Nam pendulum trium pedum cum octo lineis & dimidia vibrationem ſuam ſimplicem intra unum minutum ſecundum perficit, ut modo dictum eſt; pendulum duodecim pedum cum duabus unciis & decem lineis, intra duo minuta ſecunda; ac pendulum 27. pedum, cum ſex unciis & quatuor lineis cum dimidia, intra tria minuta ſecunda itum ſuum, vel reditum abſolvit.

Atqui 3, & 12, & 27 ſunt inter ſe ut 1, & 4, & 9: nam utrobique primus numerus quater in ſecundo, & novies in tertio continetur. Præterea 4 & 9 ſunt quadrata temporum, ſcilicet duorum, & trium minutorum ſecundorum. Quapropter ſpatia a corpore gravi decurſa ſecundum Galilæi hypotheſim, ſunt inter ſe ut quadrata temporum.

Corollarium III.

Corpus grave horizontali motu pulſum, ver. gr. globus plumbeus e tormento bellico exploſus, unico quidem motu fertur, & unicam lineam deſcribit: ſed a duabus tamen viribus, aut potentiis motricibus movetur, ſcilicet *motu horizontali* ab accenſo pulvere, & *motu perpendiculari* ab innata gravitate, aut potius ſubtilis ſubſtantiæ preſſione. Igitur ex duplici illo motu, horizontali ſcilicet & perpendiculari, fit motus quidam *compoſitus*, quo linea curva deſcribitur: quæ quidem linea qualis ſit, hoc modo colligitur.

Mo-

Motus horizontalis, ſecluſa aeris reſiſtentia, naturalem numerorum ſeriem ſequitur 1, 2, 3, 4: motus vero perpendicularis ſecundum numeros impares progreditur 1, 3, 5, 7, ut modo dictum eſt. Ideoque linea duplici hoc motu deſcripta, ſi aeris reſiſtentiam negligas, eſt *Parabola.*

Parabola enim, ut definivimus libro quarto Elementorum Geometriæ, eſt *linea curva, in qua ordinatarum quadrata ſunt inter ſe ut partes diametri ab illis ordinatis interceptæ*. Atqui linea, quam deſcribit corpus grave horizontali motu projectum, eſt hujuſmodi. Nam in *fig. 6. tab. 9.* ſi lineæ horizontales 1 *g*, 3 *h*, 5 *i*, 7 k, quæ ordinatæ dicuntur, ſint inter ſe ut numeri, 1, 2, 3, 4: partes vero *b* 1, 1 3, 3 5, 5 7, progreſſionem numerorum imparium ſequantur: hinc intelligi poteſt, quadratum lineæ 3 *h*, quæ eſt v. g. duorum pollicum, eſſe ad quadratum lineæ 5 *i*, quæ eſt trium unciarum ſeu pollicum, ut *b* 3 ad *b* 5. Quadratum enim lineæ 3 *h* duorum pollicum eſt 4; quadratum vero lineæ 5 *i*, trium pollicum eſt 9. Similiter *b* 3, ſive, *b*, 1, 3, eſt 4: nam continet 1 + 3. Item *b* 5, ſive *b*, 1, 3, 5, eſt 9: ſiquidem continet 1 + 3 + 5. Atque ita linea *b g h i* k quam deſcribit aqua, e fonticulo *a* per canalem *b* erumpens, eſt parabolica.

Quin imo projecta omnia, dummodo perpendiculari motu ſurſum non emittantur, (tunc enim eamdem remetiuntur lineam, ut omnes norunt) integram parabolam in aſcenſu & deſcenſu deſcribunt.

Sit v. g. miſſile e tormento bellico *p* erumpens, *fig. 9. tab. 9.* quod ſecundum lineam *p m* mittatur, cum ferri deberet in punctum *m*, proprio pondere dimittetur in *a*, tum in *g i l o*: hæc autem linea *p a g i l o* parabolica eſt. Nam cum miſſile ſuo motu horizontali, ſepoſita aeris reſiſtentia, ſequatur ſeriem numerorum naturalium 1, 2, 3, 4, lineæ *f g*, *h i* k *l*, *n o*, erunt ut 1, 2, 3, 4. cum vero in deſcenſu progreſſionem numerorum imparium 1, 3, 5, 7, obſervet, ideo partes diametri *a f*, *f h*, *h* k, k *n*, erunt ut iidem numeri 1, 3, 5, 7. Adeoque,

que, ut modo oſtenſum eſt, ordinatarum quadrata erunt inter ſe ut partes diametri ab illis ordinatis interceptæ, & conſequenter miſſile parabolicam lineam proxime deſcribet. Dico *proxime:* nam gravia corpora ſecundum numerorum imparium progreſſionem accurate forſan non decidunt: & aliunde aer motui horizontali obſiſtens impedit, quominus illa naturalem numerorum ſeriem eo motu horizontali ſequantur: ſed in mediocribus diſtantiis ſenſibile non eſt diſcrimen.

Hic autem a propoſito alienum non videtur obſervare, corpora, quæ ad angulum quadraginta quinque graduum projecta ſunt, maximam deſcribere parabolam.

Etenim ſi miſſile ſurſum, & ſecundum lineam perpendicularem projiciatur, quæ ſcilicet angulum rectum, ſeu nonaginta graduum, cum linea horizontali efficit, tum id recta, & per eamdem lineam recidet.

Si vero lineam ſequatur horizontali propiorem, & angulum nimis acutum cum ea efficientem, citius in Terram ſuo pondere relabetur.

Quocirca, ut longiſſime mittatur, & maximam deſcribat Parabolam, eligenda eſt linea media inter horizontalem, & perpendicularem, quæ ſcilicet cum horizontali angulum ſemirectum, ſeu 45. graduum efficiat.

Hac ratione, prout linea, ſecundum quam fit projectio, magis aut minus ad horizontem fuerit inclinata, definire licebit, in quem locum miſſilia quæque projecta recaſura ſint: quod a Geometris in *Balliſtica*, ſeu jaculatrice ſcientia præſtitum eſt. Nam ſi ultra citraque quadrageſimum quintum elevationis gradum ſumantur æquidiſtantes arcus, puta 40, & 50, in eumdem ſemper horizontis locum miſſile recidet. Sed Parabola quæ deſcribetur a miſſili projecto ſecundum elevationem 50. graduum, altior futura eſt; quæ vero ſecundum elevationem 40. graduum, depreſſior: utraque tamen eamdem amplitudinem habitura eſt; ſive miſſile ad idem horizontis punctum perveniet.

Quæres, quæ ſit cauſa progreſſionis motus gravium per numeros impares.

Re-

. Reſpondeo, cum ea progreſſio accuratiſſime non obſervetur, vix certam illius cauſam aſſignari poſſe. Hæc tamen, quam Galilæus, ejuſque ſectatores afferunt, magnam ingenii vim & ſolertiam arguit. Ponamus, inquiunt, corpus grave ſic deſcendere, ut primo tempore, ſeu minuto ſecundo unam hexapedam conficiat: ſi dum moveri cœpit, eam habuiſſet velocitatem, quam poſt primum tempus acquiſivit, duplo majus ſpatium, nempe duas hexapedas percurriſſet. Quare ſecundo tempore vi impetus illius acquiſiti & remanentis duas hexapedas decurret, unamque præterea ſua gravitate, ut in primo tempore, peragrabit; adeoque conficiet tres hexapedas. Similiter tertio tempore per velocitatem acquiſitam non duas tantum hexapedas, ut ſecundo tempore, ſed duplo plures, nempe quatuor, peragrabit: quibus ſi unam adjicias, quam ſuo pondere acquirit, quinque habebis hexapedas tertio illo tempore ab eo percurrendas. Eademque eſt in ſequentibus temporibus incrementi ratio, qua ſecundum numerorum imparium progreſſionem motum gravium accelerari debere contendunt.

Hæc omnia exhibere ſolent *fig.* 5. *tab.* 9. in qua linea A B repræſentare dicitur tempora, ſcilicet A 1, 1 2, 2 3, 3 B: lineæ vero 1 1, 2 2, 3 3, B C repræſentant velocitates ſingulis temporibus acquiſitas. Spatium autem ſecundo tempore per curſum, quod exhibetur tribus triangulis intra 1 1, & 2 2 comprehenſis, triplum eſt ejus, quod primo tempore eſt peragratum, quodque unico triangulo A 1 1 repræſentatur. Similiter ſpatium quod tertio tempore perficitur, quodque triangulis intra 2 2, & 3 3 contentis exprimitur, eſt ejuſdem primi A 1 1 quintuplum, &c. Quod ſi corpus grave initio ſui motus eam habuiſſet velocitatem, quam in fine acquiſivit, id duplum ſpatium fuiſſet peragraturum: quod exprimitur triangulo A B C D, cujus triangulum A B C eſt tantum pars dimidia. Verum hæc omnia figuris quidem adumbrantur, non tamen demonſtrantur.

Quæres rurſus, an iſti accelerationi motus gravium

vium corporum quidam ſint præſtituti fines: cui quæſtioni ut fiat ſatis, ſit

PROPOSITIO II.

Acceleratio motus corporum gravium in deſcenſu certos habet fines, & ad æquabilitatem tandem perducitur.

Probatur. Acceleratio motus corporum gravium in deſcenſu certos habet fines, & ad æquabilitatem tandem perducitur, ſi deſcenſus ille determinatam habeat velocitatis menſuram, qua majorem a vorticoſo liquidæ ſubſtantiæ motu non poſſit accipere.

Atqui deſcenſus corporum gravium determinatam habet velocitatis menſuram, qua majorem a vorticoſo liquidæ ſubſtantiæ motu non poteſt accipere, nimirum qua corpora gravia tanta celeritate decidunt, habita ratione reſiſtentiæ aeris, quanta materiæ ſubtilis, a qua deprimuntur, particulæ vorticoſo motu ſurſum efferri nituntur: tunc enim materiæ ſubtilis impulſio eam velocitatem conſervat tantum, non auget.

Ergo acceleratio motus gravium corporum in deſcenſu certos habet fines, & ad æquabilitatem tandem perducitur.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo contra primam propoſitionem. Si ſagitta intento arcu e montis cujuſdam excelſi jugo deorſum vibretur, ipſa minus valide feriet, quam ſi e propiore loco fuiſſet emiſſa.

Atqui contrarium accideret, ſi gravium corporum motus accelleraretur in deſcenſu.

Ergo motus gravium corporum in deſcenſu non acceleratur.

Reſpondeo negando minorem. Cum enim motus gravium corporum accelerari dicitur in deſcenſu, intelligitur motus naturalis, qui gravitatis dicitur, quique naturaliter & omnibus locis a vorticoſo liquidæ ſubſtantiæ motu, tanquam a generali cauſa, eodem modo ubique operante, proficiſcitur, ut eſt antea explicatum: non vero intel-

intelligitur motus violentus, qui non ſemper & ubique, nec a generalibus hujuſce mundi cauſis, ſed aliquando tantum, & certis in locis, & ab aliqua peculiari cauſa per vim & præter generalem Naturæ ordinem producitur, qualis eſt emiſſio ſagittæ a ſagittario. Etenim hujuſmodi violento motui nulla competit acceleratio, ſed potius retardatio: quoniam illius cauſa effectrix non continuo inſtat; imo potius liquidum, in quo fit motus, reſiſtit.

Inſtabis. Duo corpora ex eadem materia conflata, ſed mole inæqualia, æquali tamen velocitate decidunt.

Atqui id non fieret, ſi gravium corporum motus in deſcendendo acceleraretur: quia cum plus inſit ſuperficiei minori corpori, proportione ſervata, quam majori, ut demonſtrant Geometræ, magis quoque ipſi aer obſiſtit: adeoque facilius & citius corpus majus deprimeretur, quam minus.

Ergo motus gravium corporum in deſcenſu non acceleratur.

Quod vero minori corpori plus inſit ſuperficiei, ſervata proportione, quam majori, ſuaderi poteſt exemplo globi in bina media diviſi. Nam cum globus eſt integer, ſuperficiem tantum habet curvam, qua bina ipſius media continentur: ſed cum ſeparata ſunt illa media, præter ſuperficiem curvam, eſt iis ſuperficies plana, ſcilicet per globi ſectionem detecta. Quamobrem ſingula media plus habent ſuperficiei ratione ſuæ molis, quam globus integer. Quod ſi hæc media in partes adhuc minores ſecarentur, tam minoribus illis partibus plus ſemper ineſſet ſuperficiei, quam majoribus. Ex quo fit, ut generatim aſſerere liceat plus eſſe ſuperficiei in minori corpore, proportione ſervata, quam in majori.

Reſpondeo negando majorem. Nam cum ingens ſaxum minus habeat ſuperficiei pro mole ſua, quam minor lapis, aliquanto citius decidit, quam iſte lapis: idque experimento a viris doctis, & induſtriis dicitur comprobatum. Fateor tamen, vix ſenſibilem eſſe differentiam inter caſum magni & parvi corporis, cum ex minori altitudine ſimul decidunt; quia velocitatis inæqualitas, quæ

ex

ex inæqualitate ſuperficiei, habita ratione molis, exoritur, nullius pene eſt momenti præſertim in minoribus diſtantiis: imo lapis, aut plumbum non multo celerius deſcendit, quam lignum.

Objicies ſecundo contra ſecundam propoſitionem. Si corpus grave per liquidum, quod ipſius motui minime obſtaret, continuo deorſum pelli conciperetur, nullos haberet accelerationis fines: nam ſola liquidi reſiſtentia, qua ſe tam ſubito dividi non patitur, huic accelerationi finem afferre poteſt.

Ergo cum aer poſſit facilius in infinitum dividi, nihil obſtat, quominus grave corpus, quod continenter a materia ſubtili deprimitur, motum ſuum in infinitum acceleret.

Reſpondeo negando antecedens, quod falſam continere videtur hypotheſim. Nam etiamſi corpus grave deſcenderet in liquido, quod ipſius motui minime obſtaret, non tamen in infinitum acceleraretur illius deſcenſus: ſed tantum ad certam determinatamque diſtantiam, ad quam nempe tanta celeritate moveretur, quanta ſubtilis materies, a qua motum haberet, ipſum inſequeretur. Etenim cum duo mobilia ita ſe conſequuntur, ut quod prius eſt, tam celeriter moveatur, quam urget poſterius, tunc poſterioris ictus fiunt irriti, nec prioris celeritatem augent. Verbi gratia dum navis a vento pari velocitate abducitur, ac ventus ipſe movetur, tum ea nullum amplius ab ipſo velocitatis gradum poteſt accipere.

Igitur non a ſola liquidi reſiſtentia peti debet ratio, cur corpora gravia in deſcenſu motum ſuum in infinitum non accelerent; ſed maxime ab impulſione ipſius liquidi, quæ evadit irrita, cum corpus grave tam celeriter deſcendit, quam materia ſubtilis & liquida, a qua gravitatem habet, ſurſum aſcendere nititur, ut dictum eſt.

CAPUT XII.

De motibus a Mechanica ſive machinali ſcientia profectis, ubi Staticæ fundamenta jaciuntur.

MEchanicas artes per contemptum vocant aliquando illiberales illas artes, quas rude

vulgus exercet, in quibus labore magis, quam ingenio eſt opus. Item apud Geometras *mechanice* quid factum dicitur, non *geometrice*, ubi *craſſa* tantum *Minerva*, ſcilicet vel materialis cujuſdam inſtrumenti applicatione, vel aliis non abſimilibus modis perficitur. Verbigratia, ſi quis admoto filo ad diametrum primo, deinde ad perimetrum ſeu circumferentiam circuli, quæ ſit hujus ad eam ratio, inveſtigare velit, & experimento facto, circumferentiam circuli triplo majorem eſſe diametro, & paulo amplius inveniat, mechanice factum dicitur. Sed ſi quis cum Archimede, in libro de menſura circuli, rationem illam modo geometrico, & demonſtrationibus ab ipſa circuli natura petitis inquirat, geometrice & accurate agere cenſebitur.

Apud nos vero Mechanica pro *machinali ſcientia* uſurpatur, id eſt pro ea Phyſices parte, quæ petito a Geometria ſubſidio, variarum machinarum apparatum nobis ſuppeditat. Illius autem pars præcipua, quæ docet, quomodo majora corpora vi modica moveri poſſint, *Statica* vocatur; quoniam de ponderibus appenſis, ut græcum *Statices* nomen ſonat, iiſque ad æquilibrium perducendis, adeoque majori facilitate movendis ſermonem inſtituit.

Duæ vero illius diſtingui ſolent partes: *Geoſtatica* ſcilicet, quæ circa corporum terreſtrium ac ſolidorum: & *Hydroſtatica*, quæ circa liquidorum æquilibrium verſatur. Utraque eodem principio nititur, quod antea capite 6. hujus ſectionis explicuimus, quo *motus quantitatem ex pondere ſive mole*, & *ex velocitate corporum repetendam eſſe* declaravimus.

Ex eo porro ſequitur, duo corpora pondere æqualia, in lancibus æqualibus *f* & *g* libræ ſeu bilancis *a b c d e f g h* *fig.* 4, *tab.* 10. collocata, eſſe in æquilibrio: id eſt, alterum ab altero non attolli: cum non poſſit eſſe plus motus in uno, quam in altero, quippe quæ æqualiter diſtent ab *axe*, ſeu clavo *i*, circa quem rotatur *jugum d e*, ex cujus *brachiis i d*, & *i e* æqualibus æquales pariter *lances f* & *g* dependent. Quare ſi quis *trutinam*, id eſt manubrium, ſeu *ſcapum a b* ſuſtineat,

ſtineat, *lingula*, ſive *examen c* e regione *fiſſuræ*, quæ intra trutinam ſeu manubrium *a b* exarata eſt, verſabitur: quod eſt æquilibrii, ſeu *æquiponderantiæ* indicium: cum nulla ſit cauſa, cur ea lingula a fiſſura in alterutram partem deflectat.

Sin autem alterum ex ponderibus, puta quod eſt in lance *g*, ſit gravius altero, quod in lance *f* poſitum eſt, tum ipſum deorſum moveri, & alterum attolli neceſſe erit.

At ſi corpora illa inæqualia ad extrema longurii, aut virgæ ferreæ ſic appendantur, ut corpus *e*, *fig.* 7. *tab.* 10. ſit quater minus corpore *b*, ſed quadruplo longius a *fulcro*, ſeu puncto fixo *a* removeatur, tum ea in æquilibrio futura ſunt: quia corpus *b*, quod quadruplo majus eſt, deſcendere non poteſt v. g. in *c*, quin velocitatem quadruplo majorem in corpore *c* producat, ipſumque in *d* evehat. Cum autem motus quantitas a mole ſeu pondere corporis, & velocitate repetatur, hinc ſit ut tantundem eſſe debeat motus in corpore *e* quater minore, ſed quadruplo celerius moto, quantum in corpore *b*, quod mole aut pondere quadruplum eſt, ſed quadruplo lentius motum: adeoque neutrum ex iſtis corporibus prævalebit, ſed ambo immota conſiſtent in æquilibrio.

Quare id velut axioma apud Mechanicos receptum eſt: *Quoties duo pondera ex utraque parte longurii, aut virgæ appenſa, inter ſe ſunt in ratione reciproca molis ſeu ponderis, & velocitatis, ſeu diſtantiæ a puncto fixo: id eſt, quantum unum vincit mole, ſeu pondere, tantum ab altero velocitate aut diſtantia a puncto fixo vincitur, ea ſunt in æquilibrio*, nec alterum ab altero attollitur: quoniam æqualis eſt in utroque vis aut potentia ad agendum, & reſiſtendum, cum ea vis a motu petatur, qui in utroque æqualis eſſe debere oſtenditur.

Itaque ſi adhibeatur *ſtatera Romana*, bracniorum ſcilicet inæqualium, *fig.* 5. *tab.* 10. quæ anſa, vel annulo *o* in puncto ſuſpenſionis *b* ſuſtineatur, & ex uncino *a*, qui una uncia ab iſto ſuſpenſionis puncto *b* diſtat, corpus duodecim v. g. librarum, ex puncto autem 12. quod duode-

cim unciis ſeu pollicibus ab eodem puncto *b* removetur, corpus unius libræ dependeat: ea corpora in æquilibrio neceſſario ſunt futura, quia ſic inter ſe collocata ſunt, ut corpus majus, quod eſt in uncino *a*, non poſſit unius v. g. pollicis latitudine deſcendere, quin corpus *d* minus, & duodecies remotius a puncto fixo duodecim unciis ſeu pollicibus attollatur. Non autem minor motus quantitas in corpore *d* requiritur, ut duodecim unciis aſcendat, quam in corpore *a*, ut uno pollice deſcendat. Quare cum ii motus æqualem vim habere debeant, ac ſibi mutuo contrarii ſint, neceſſe prorſus eſt, ut corpora ſiſtantur, ſeu in æquilibrio remaneant.

Sed ſi corpus *d* unius libræ, quod in puncto 12. ſtatuitur, ad extremum *g* magis accederet, ita ut illius diſtantia a puncto ſuſpenſionis *b* alterius diſtantiam ab eodem puncto magis ſuperaret, quam ipſius moles ab alterius mole vinceretur, ipſum deprimi oporteret, & alterum attolli: quia ſic inter ſe collocata forent, ut materia ſubtilis, a qua corporum gravitas petitur, plus motus in eo produceret, quam in altero: nam ſi corpus *d* duodecim unciis ſeu pollicibus deſcenderet, alterum corpus non uno præciſe pollice, ſed minus quam uno pollice attolleretur: unde corporis minoris motus majoris molem vinceret.

Contraria ratione ſi *æquipondium* illud *d*, quod unius eſt libræ, propius ad punctum *b* admoveretur, adeo ut illius diſtantia ab eo puncto non foret duodecupla diſtantiæ corporis duodecim librarum ab eodem puncto, corpus illud *d*, quod eſt minus, majori cederet, & ab eo ſurſum efferretur: quia plus ſemper foret motus in majore, quam in minore; & majoris moles alterius velocitatem ſuperaret.

Quamobrem ut juſta ſit ſtatera Romana, ſic eam conſtruendam oportet, ut brachium *fb*, quod brevius eſt, una cum uncino *a* æqualis ſit ponderis cum brachio longiori *bg*, dempto æquipondio *d*, quod ſecundum longitudinem *b g* movetur: nam ſi alterutrum brachium præponderaret, falleret ſtatera.

Obſerva ex pluribus punctis eam ſuſpendi poſ-

ſe,

ſe, v. g. ex puncto *a*, ſive 1. quod uno pollice ab uncino *f* recedit, vel ex puncto 2. quod duabus unciis ab eodem uncino diſtat. Sed quo minor eſt diſtantia puncti ſuſpenſionis ab extremo *f*, ſive ab uncino *a*, hoc major eſt vis in æquipondio *d*: ut ſi v. g. ſtatera ex *b* ſive 1. ſuſpendatur, & æquipondium *d*, quod eſt unius libræ, ab eo puncto *b* recedat unius unciæ ſpatio, poterit alterius corporis libralis in uncino *a* penſilis pondus ſuſtinere. At ſi ſtatera ex puncto 2. ſuſpenderetur annulo *c* duarum unciarum ſpatio ab uncino *a* diſtante, idem æquipondium non poſſet corporis libralis in uncino *a* appenſi pondus æquare, niſi duorum pollicum tranſverſorum ſpatio ab eodem puncto 2. removeretur. Quare in ſtatera Romana duo vulgo diſtinguuntur latera; alterum, quod fortius; alterum, quod debilius dicitur, ut in lanionum præſertim officinis videre licet.

Si igitur æquipondii loco aliquam vim aut potentiam, quam *momentum* vocant Mechanici, in puncto IV. adhiberes, v. g. ſi manu aut digito ſtateræ brachium *b g* ea vi deprimeres in puncto 12. quæ unius libræ pondus ſuperaret; corpus duodecies gravius in uncino *a* ſuſpenſum ſublevares. Quod ſi *momentum* in remotiori parte applicares, facilius adhuc corpus illud efferres. Eaque ratione vires in immenſum augeri poſſunt. Nam quo longius futurum eſt brachium *b g*, hoc majore vi *momentum* ad illius partem extremam *g* applicatum pollebit. Adeo ut ſi punctum in aere fixum daretur, ex quo ſuſpendi poſſet hujuſmodi ſtatera, ac brachium illius *b g* longiſſime produceretur, tunc vel ipſe Orbis terraqueus ex uncino *a* dependens faciliime moveretur a potentia minima ad extremum *g* applicata. Quocirca Archimedes punctum duntaxat fixum in aere poſtulabat, ut Terram moveret.

Hoc igitur principio in omnibus machinis utitur Mechanica, aut Statica, ut magnas moles minima vi movere queat: quæ omnes machinæ ad *vectem*, & *planum inclinatum* ſatis commode referuntur: nam ex vecte *axis in peritrochio*, & *trochlea*; ex plano vero inclinato *cuneus* & *cochlea*

N 3 ducun-

ducuntur. De his porro ſingulis pauca ſaltem dicenda ſunt, quæ nempe ſine dedecore a Phyſicis ignorari poſſe non videntur.

Vectis.

Vectis eſt oblongus quidam palus ex materia ſolida conſtans, qui ad ingentia pondera facilius movenda commodiſſime adhibetur. In eo tria ſunt diſtinguenda, ſcilicet *potentia movens*, ſeu *momentum*; *reſiſtentia*, ſeu *pondus*; & *fulcrum*, ſeu punctum fixum, quod *hypomochlion* Græci nominant.

Triplex autem eſt vectis genus pro triplici ratione, qua *hypomochlion* ſeu punctum fixum cum *potentia* & *reſiſtentia* componitur. Vel enim punctum illud fixum ſeu *fulcrum b* inter *potentiam a*, & *reſiſtentiam c* eſt poſitum; ac primum vectis genus conſtituit, ut *fig.* 5. *tab.* 11. Vel idem *fulcrum b* in altera parte extrema collocatur: rurſuſque aut pondus ſeu *reſiſtentia c* inter *fulcrum b* & *momentum a* interjacet; ac ſecundum eſt vectis genus, ut *fig.* 6. *tab.* 11. aut *potentia*, ſeu *momentum* intra *fulcrum b*, & *reſiſtentiam c* applicatur, & tertium eſt vectis genus, ut *fig.* 7. *tab.* 11.

In primo vectis genere, *fig.* 5. *tab.* 11. quantum diſtantia *a b* ſuperat diſtantiam *c b*, tantum potentia *a* ſuperat reſiſtentiam *c*. Itaque ſi ſpatium *a b* inter potentiam *a*, & punctum fixum *b* interjectum decies longius ſit quam ſpatium *c b*, quod inter fulcrum *b* & reſiſtentiam ſeu pondus *c* interjectum eſt, ac pondus illud *c* centum librarum eſſe ſtatuatur, dummodo potentia motrix *a* decem libris, & paulo amplius æquivaleat, ipſa reſiſtentiam *c* ſuperabit, & pondus *c* attollet; ea tamen lege, ut cum manus ſeu potentia *a* decem unciis, ſeu pollicibus, & paulo amplius deſcendet, punctum *c* unius tantum unciæ ſeu pollicis tranſverſi ſpatio ſurſum efferatur: quia quicquid incrementi acquirit potentia motrix, id majore ſpatio, aut velocitate, vel etiam temporis mora penſatur.

Idem omnino in ſecundo vectis genere dicendum: quia quantum diſtantia *a b*, *fig.* 6. *tab.* 11. ſuperat diſtantiam *c b*, tanto efficacius, & facilius

lius vis motrix *a* reſiſtentiam *c* ſuperabit.

Tertium vectis genus potentiam motricem *a*, *fig. 7. tab.* 11. efficaciorem non reddit: ſed potius reſiſtentiam *c* auget, ac ponderi vires addit, quia diſtantia potentiæ *a* puncto fixo *b* minor eſt, quam diſtantia ponderis ſeu reſiſtentiæ *c* ab eodem hypomochlio *b*. Sed eo caſu vis motrix minus ſpatii conficere debet quam pondus.

Stateram Romanam, de qua modo diximus, vectem eſſe primi generis ſolo intuitu conſtat. In forcipe autem *a b c d*, *fig.* 3. *tab.* 10. duo ſunt vectes primi generis, quorum unicum eſt hypomochlion, nempe in clavo ſeu puncto *a*, circa quod punctum utrumque forcipis brachium vertitur. Quo autem minor eſt diſtantia *a d*, quam vel *a b*, vel *a c*, hoc validius potentia in *b*, & *c* applicata corpus in *d* poſitum ſtringit.

Culter vero in puncto *a*, *fig. 6. tab.* 10. altera ſui parte ſic affixus, ut circa illud punctum verſari poſſit, ſecundum vectis genus exhibet: in quo ſi potentia applicetur in *c*, & panis, aut aliud quid ſimile in *b* collocetur, tanto fortius aget potentia, quanto a puncto fixo *a* erit remotior.

Axis in peritrochio.

Axis in peritrochio eſt machina ſeu inſtrumentum mechanicum ponderibus levandis aptum, in quo cylindrus *h i*, *fig.* 1. *tab.* 11. quem axem vocant, fulcris k & *l* ex utraque parte ſuſtinetur, circumpoſitum habens tympanum *m e*, quod *peritrochium* dicitur, in cujus ambitu foraminibus ad id factis infiguntur fuſtes ſeu baculi teretes *a m c*, *b m d*, qui radii aut *ſcytalæ* appellantur, quibus applicata vis peritrochium cum axe vertit, & convoluti funis ope pondus *g* attollit.

Si ſolus ſit axis cum ſcytalis, & ſine peritrochio ſeu tympano, *ſucula* vocatur. Hujuſmodi machinam adhibent vietores noſtri, ut vina ex hypogæis, ſeu cellis vinariis ſubvehant. Suculam autem erectam, ſive cujus ſcytalæ ſunt horizonti parallelæ, *ergatam* nominant: eaque ponderibus attrahendis, non attollendis eſt idonea.

Nihil autem facilius eſt, quam oſtendere *axem in peritrochio*, prout a nobis exhibetur, ad *ve-*

N 4 *ctem*

ctem primi generis eſſe referendum. Nam punctum fixum, ſeu *hypomochlion* eſt in medio tympani & axis, puta in puncto *m*, vel in *f*. Cum enim circumagitur cylindrus, innumera in eo concipi poſſunt puncta fixa ab extremo *h* ad *i*: ſive potius loco punctorum fixorum concipienda eſt linea media fixa, & immobilis ab *h* in *i*, circa quam vertitur cylindrus. Vis motrix ſeu *potentia* eſt in *a*, vel in *b*, &c. eaque a puncto fixo ſeu linea media immobili recedit, non tantum tota ſemidiametro axis, & tympani, ſed præterea tota longitudine ſcytalæ *am*, vel *bm*, &c. *Reſiſtentia* vero *g* cenſetur poſita in puncto ſuperficiei *e*, ac ſola ſemidiametro *ef a puncto fixo f*, ſeu linea media immobili removetur. Unde quantum diſtantia *am* ſuperat diſtantiam *ef*, tanto facilius potentia, quæ applicatur in *a*, ſuperat reſiſtentiam, quæ in *e* poſita intelligitur: & quo major futura eſt ſcytala ſeu radius, hoc majus incrementum potentia movens eſt acceptura.

Jam ſi radiorum extremis *eabcd* peripheria circumponeretur, & integra rota fieret, quam multi homines circumvolverent, ea nihil aliud foret quam vectis continuatus. Idque cernere licet in rotis latioribus, quas incluſi homines calcando movent, ut fune ductario ingentia pondera, puta vel lapides e fodinis, vel trabes ad ſumma ædificiorum faſtigia, ea machina, quam *gruem* dicimus, attollant. Eadem eſt ratio vel rotæ, quæ ab aqua, vel ingentium alarum, quæ a vento in moletrinis circumaguntur, vel aliorum id genus inſtrumentorum, quorum vis & efficacia, ad levanda, ſive ad trahenda corpora, ex eodem principio deducitur.

Trochlea.

Trochleam vocant machinam uno, vel pluribus conſtantem orbiculis circa ſuos axes volubilibus, quibus circumpoſito fune ductario pondera attrahuntur.

Si trochlea ſit ſimplex, ut *fig.* 4. *tab.* II. id eſt ſi unico conſtet orbiculo, qui circa axem immobilem volvatur, ea potentiæ motricis vires non auget: nam in ea æqualis eſt motus tum ponderis

ris *e*, tum potentiæ *a*, & quantum aſcendit *e*, tantum *a* deſcendit. Unde omne emolumentum, quod ex hujuſmodi machina percipitur, in eo tantum ſitum eſt, quod funis non atteratur, & facilius circa orbem *b d* moveatur. Quoniam autem unicus eſt funis *e d* in hac trochlea trahendus ad pondus ſublevandum, ideo *monoſpaſtos* græce nominatur.

In figura autem ſecunda ejuſdem tabulæ duo ſunt orbiculi, alter quidem, cujus axis eſt immobiliter affixus, nempe *a*: alter, cujus axis eſt mobilis, ſcilicet *b*, ex quo pondus *d* centum v. g. librarum dependet. Itaque ſi funis una ſui parte extrema clavo *c* fuerit religatus, & altera parte a manu aut potentia *f* trahatur, dico vim quinquaginta librarum in potentia *f* æquivalere ponderi *d* centum librarum, ſive vim, quam habet manus *f*, eſſe duplam ejus, quam circa orbiculum mobilem *b* eſſet habitura. Nam ubi reciproca eſt velocitatis ſeu ſpatii, & ponderis ſeu molis ratio inter potentiam & reſiſtentiam, eæ ſunt in æquilibrio, ut oſtenſum eſt. Atqui in hoc caſu ea reperitur ratio reciproca. Si enim pondus ſeu reſiſtentia *d* ſit centum librarum, & potentia ſeu momentum *f* quinquaginta duntaxat libris æquivaleat, id eſt ſi pondus ſit duplum potentiæ; viciſſim ipſa potentia duplo celerius movebitur quam pondus, quia dum pondus *d* eo intervallo, quod inter *b* & *a* interjectum eſt, efferetur, interim potentia *f* duo funis ſegmenta, nempe *h g*, & *i l*, quæ ſimul duplo ſpatii *b a* æqualia ſunt, adducet: adeoque duplo celerius movebitur. Ergo vis illius erit duplicata: ac ſi quinquaginta libris ſit ponderoſior, orbiculum *b* cum pondere *d* ſurſum extollet. Quoniam vero duo ſunt tractus *h g*, & *i l*, ſive duo ſegmenta funis adducenda, ut orbiculus mobilis *b* ad immobilem *a* evehatur, idcirco trochlea *diſpaſtos* græce, ideſt *bitraha*, ſeu bis tractoria vocatur; eaque vires potentiæ agentis duplicare merito dicitur.

Quod ſi duo ſint orbiculi mobiles *o*, & *d*, ut *fig.* 3. *ejuſdem tab.* 11. & ad clavum, vel axem orbiculi *b* immobilem alligatus ſit funis, qui tum duobus illis mobilibus orbiculis *c*, & *d*, tum

etiam immobilibus *a*, & *b*, circumducatur, & a potentia *o* trahatur : dico quadruplicatam eſſe vim potentiæ *o*. Enimverò ut pondus *e* evehatur a puncto *c* ad punctum *b*, quatuor funis ſegmenta iſti altitudini *c b* æqualia, ſcilicet *f g*, *b i*, *k l*, & *m n* a potentia *o* ſunt adducenda : proindeque potentia quadruplo velocius moveri debet, quam pondus ; ac ſi id centum librarum eſſe ſtatuatur, & ea viginti quinque libras ſuperet, hoc ab illa ſurſum efferetur.

Obſervandum autem, orbiculos immobiles nec augere, nec minuere potentiæ moventis vim, ſed omne hujuſmodi incrementum ab orbiculis mobilibus in trochleis *polyſpaſtis*, id eſt quæ ſunt *multitrahæ*, ſeu pluries tractoriæ, eſſe ducendum: tantumque eam vim creſcere, quantum velocitas potentiæ velocitatem ponderis excedit. Quare in *diſpaſto*, ſeu trochlea bitraha, vel bis tractoria duplicatur vis ; in *triſpaſto* triplicatur ; in *tetraſpaſto*, qualis eſt *fig*. 3. *tab*. 11. quadruplicatur: in *polyſpaſto* pluries multiplicatur.

Rotæ dentatæ.

Ad vectem pariter revocari poſſunt rotæ dentatæ, quas *fig*. 8. *tab*. 11. repræſentat. Sit enim pondus *a*, quod vi ſua libram unam attollere queat : idque rotam *b*, & illius axi conjunctam rotulam *c* movere intelligatur. Si decem tantum ponantur eſſe dentes in rotula *c*, & centum in rota *d*, qui prioribus aptiſſime congruant, iiſque conjungantur ; hinc fiet, ut dum rotula *c* decies volvetur, unum tantum circuitum rota *d* abſolvat. Item ſi eadem ponatur ratio inter rotulam *e*, quæ rotæ *d* conjuncta eſt, & inter rotam *f* ipſi implicitam, tum quo tempore rotula *e* ſimul cum rota *d* decies convertetur, interim ſemel duntaxat rota *f* circumagi concipietur. Quare prima rota *b* decies celerius quam *d* ; eademque rota *d* decies velocius volvetur quam *f* : ſive quod idem eſt, rota *b* centies velocius movebitur quam *f*. Quamobrem ſi pondus *b* una libra ſit gravius, id eo caſu centum libras, ſeu corpus *g* centum librarum ſurſum attollere poterit.

Si plures inter ſe committerentur rotæ, major adhuc

adhuc foret vis in potentia *a*, majorque celeritas comparate ad pondus *b*. Sed illud cavendum diligenter, ut rotarum denticuli ſeſe mutuo aptiſſime ſtringant: aliter quippe non modo non juvarent motum, ſed eum prorſus impedirent. Hac porro machina facilius quam ſimplici vecte totus terrarum orbis ab Archimede redivivo efferretur, ſi modo in puncto quodam immobili, & fixo extra Terram poſſet collocari.

Planum inclinatum.

Planum *inclinatum* vocamus, quod angulum acutum efficit cum linea horizontali. Sic linea *a b*, *fig.* 1. *tab.* 12. planum ad horizontalem lineam *h b* inclinatum exhibet. Quo minor futurus eſt angulus *a b h*, hoc magis inclinatum erit planum.

Utimur autem plano inclinato, ut majori facilitate gravia corpora vel attollamus, vel demittamus. Nam ſi ſecundum lineam *h a* perpendicularem attollendus, vel demittendus eſſet globus *c*, tota illius gravitas, ſeu reſiſtentia a vi motrice a puncto *h* ad punctum *a* foret ſuſtentanda. Aliunde vero ſi in plano *b h* horizontali volveretur, nihil quidem ex ipſius gravitate eſſet ſuſtentandum; ſed tum neque aſcenderet, neque deſcenderet. Quamobrem, ut media ineatur via, qua & globus *c* aſcendat aut deſcendat, & quædam ex illius gravitate portio detrahatur: tum commode adhibetur planum inclinatum, ut naturaliter intelligunt omnes; & ipſi operarii proprio marte, ac nullo docente inveniunt & experiuntur. Cum enim efferendum eſt ingens aliquod pondus in altiorem locum, id plano inclinato, puta ex tabulis, & aſſeribus constructo, imponunt; eique, ſi neceſſe ſit, palangas, ſeu cylindros ligneos ſubjiciunt, ut facilius moveatur. Item ſi plauſtri ſeu rhedæ rota, dum ab equis vehitur, in ſcrobem ſeu lacunam profundiorem inciderit, unde facile extrahi non queat, ſtatim rhedarius ſumpto ligone declivius facit, & inclinatum reddit ipſius ſcrobis labrum, quod arduum & præruptum erat, ut rota per declivitatem facilius aſcendat. Itaque quo magis inclinatum eſt

planum, hoc major potentiæ motrici vis accedit, ac ponderis reſiſtentia magis decreſcit. Hæcque ſtatuitur inter potentiam & reſiſtentiam ratio, ut quantum linea *a b*, quæ planum inclinatum refert, lineam perpendicularem *a b* excedit, tantum potentia *i* ſuperet reſiſtentiam aut pondus *c*. Ideoque ſi linea *a b* ſit dupla lineæ *a b*, vis quinquaginta librarum in *i* cum pondere centum librarum in *c* in æquilibrio eſt futura. Sed quemadmodum in vecte, ita etiam in plano inclinato, quicquid virium acquirit potentia movens, id omne longiori ſpatio aut tempore penſari neceſſum eſt.

Cuneus.

Ad planum inclinatum refertur cuneus *a b c*, *fig.* 2. *tab.* 12. Nam revera ex duplici plano inclinato conſtat. Eſt enim priſma triangulare, cujus duo latera in communem lineam rectam deſinunt. Unde magna eſt illius vis in corporibus findendis, ſeu dividendis, ut vulgo notiſſimum eſt.

Cochlea.

Cochlea pariter concipi debet tanquam planum inclinatum circa cylindrum, aut columnam circumductum. Sumatur enim baculus teres, ſive cylindrus, *fig.* 3. *tab.* 12. eique circumponatur charta in figuram triangularem ſecta, & planum inclinatum longiore ſua linea ſeu limbo referens, limbus iſte baculo circumductus cochleam exhibere comperietur.

Quod ſi cochlea ſpiras habeat ſolidas, & prominentes, quæ rotæ denticulis inſerantur, ut videri poteſt *fig.* 4. *ejuſdem tab.* 12. ea *ſine fine* rotam movere poterit: Ideoque *cochlea infinita*, aut ſine fine mobilis appellari conſuevit.

Cæterarum Staticæ machinarum fabrica & uſus ex paucis illis facillime intelligi poterunt. Omnes quippe ex vecte & plano inclinato ducuntur; ſive potius ſunt ipſe vectis & planum inclinatum diverſo modo compoſita. Quare his jam miſſis, ad aliquot phyſicorum problematum ſolutionem ex eodem principio petitam eſt accedendum.

Pro-

Problemata quædam phyſica.

Primo, hinc intelligi poteſt cur funambuli, qui in partem dextram nutant, brachium ſiniſtrum protendant; qui in ſiniſtram, brachium dextrum; qui retrorſum, utrumque brachium porrigant; qui prorſum, retrahant, aut pedem retro projiciant. Nam qui dextrorſum caſurus eſt, ſi brachium ſiniſtrum quaſi vectem extendat, vim & gravitatem parti ſiniſtræ conciliabit: quoniam extrema pars brachii ſiniſtri, quantulacunque ſit illius gravitas, cum a centro gravitatis, ſeu puncto fixo, quod media fere corporis parte conſiſtit, non mediocriter recedat, eam acquirit vim, quæ ſufficiat, ut corpus, quod in alteram partem pronum eſt, a caſu vindicet.

Secundo, qui ſtant recti, aciculam, aut nummum humi jacentem colligere nequeunt, niſi pedem alterum vel promoveant, vel retrorſum tendant. Etenim dum demiſſum caput antrorſum protenderent, niſi pedum alter in partem oppoſitam produceretur, prono capite in terram ruerent, ſublato ſcilicet æquilibrio, & centro gravitatis extra baſim poſito. Quare vel pedem, vel brachium inſtar vectis ex altera parte porrigant oportet, ut ſervetur æquilibrium, & corpus in baſi ſeu pedibus immobiliter conſiſtat.

Tertio, eadem de cauſa bajuli, ſi onus humeris geſtent, ſe antrorſum incurvant; quod etiam gibboſis in uſu eſt: ſi ulnis aut brachiis onus ſuſtineant, retrorſum inclinantur, ut prægnantibus quoque accidit. Simili modo, qui ſitulam aqua plenam dextra manu gerit, in partem ſiniſtram extenſo brachio ſiniſtro corpus inflectit.

Ex quo ſatisfieri poteſt ludicræ quæſtioni, qua quærunt, *cur anſer horrei oſtium, quantumvis altum, ſubiens caput demittat?* Non enim id tribuendum anſeris metui, ne caput ad ſuperliminare, quod ſublime eſt ac remotum, offendat: ſed vera cauſa eſt, quod ad horrei oſtium poni ſoleat limen, quod ab anſere in ingreſſu eſt ſuperandum. Quocirca dum ille antecedentem pedem in limine poſuit, tunc ut alterum pedem una cum poſterioribus partibus adducat, priori pe-

de velut fulcro innititur, & porrecto ultra limen capite quaſi vecte utitur, ut totum corpus facilius admoveat; non ſecus ac homines ſcalam aut montem aſcendentes caput porrigunt, & poſteriores partes retro projiciunt. Quod ſi quis opponat non ſemper ad oſtium horrei poſitum eſſe limen, reſpondendum nec anſerem ſemper ingrediendo caput demittere.

CAPUT XIII.

De liquorum æquilibrio, ubi Hydroſtaticæ principia explicantur.

Alteram Staticæ partem, quam *Hydroſtaticam* nominant, quæque de liquorum æquilibrio agit, paucis quoque juvabit attingere. Nam & per ſe eſt ſcitu digniſſima; & ſine qualicumque ſaltem illius notitia, conſtat Phyſicum non tantum in machinis hydraulicis, ſeu tubis, quibus aquæ deducuntur, ſed in aliis quoque quam plurimis noſtra potiſſimum ætate vulgatis inventis omnino cœcutire.

Verum ut eam partem a principio repetamus, probandum primo contra vulgarem Scholarum opinionem, elementa ſenſibilia, ſcilicet aerem, aquam, & terram, graviaque omnia corpora in locis ſibi propriis eſſe ponderoſa: hoc eſt, aquam maris in alveo; & lapidem, aut aliud corpus grave in terra poſitum *gravitare*, ut loquuntur, ſeu gravitatem habere. Propria quippe & naturalia elementorum, graviumque omnium corporum loca vocantur, quæ ipſis a Natura pro ſuo gravitatis modo in hac Elementari Regione ſunt aſſignata. Sit igitur

PROPOSITIO I.

Elementa ſenſibilia, & gravia quæque corpora in propriis locis gravitant, ſeu ponderoſa ſunt: idque Ariſtoteles lib. 4. de Cœlo cap. 4. videtur innuere.

Probatur. Ea gravitant in propriis locis, quæ a materia ſubtili compreſſa vix a ſuo loco poſſunt avel-

avelli: in hoc enim gravitatis ratio poſita videtur, ut ſuperius oſtendere ſumus conati.

Atqui elementa ſenſibilia, & gravia quæque corpora a materia ſubtili compreſſa vix a loco ſuo poſſunt amoveri, ut patet in aqua, terra, & cæteris, quæ ægre tantum poſſunt ſurſum efferri.

Ergo elementa ſenſibilia, & gravia quæque corpora in propriis locis gravitant.

Deinde non minus aqua maris ſubjectum alveum, quam aqua vaſe contenta illius fundum ſua gravitate comprimit.

Atqui aqua vaſe contenta vaſis ipſius fundum gravat, & quæ aqua infimam vaſis, aut dolii, aut tubi partem occupat, ab ea, quæ ipſi incumbit, premitur. Unde ſi dolii latus in parte infima, ac prope baſim perforetur, hoc longius exiliet aqua, quo altior fuerit aquæ moles in vaſe.

Ergo aqua, & cætera elementa, graviaque omnia corpora in propriis locis gravitatem habent.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo. Corpus grave, ut plumbum, minus ponderis habet in aqua, quam in aere: nam aqua duodecimam fere ponderis partem in plumbo imminuit: item cupro nonam fere partem ponderis detrahit: ac ſi corpus æqualis ſit cum aqua ponderis, tum nullum in aqua pondus habere comperietur.

Ergo aqua in ſuo loco nullam habet gravitatem.

Reſpondeo negando conſequentiam. Illud quippe Philoſophorum vulgus fefellit, quod gravitatem *abſolutam* a *relativa*, ſeu reſpectiva non diſtinxerint.

Gravitatem *abſolutam* dicimus, qua corpus in ſeipſo grave eſt, ſeu deorſum nititur: *relativam* vocamus, quæ comparate ad ſenſus noſtros æſtimatur. Plumbum quidem in aqua duodecimam fere ſuæ gravitatis relativæ partem amittit: quia duodecima parte levius a nobis ſentitur: ſed de gravitate abſoluta nihil amittit.

Alio modo, licet eodem fere ſenſu, *relativa* corporis alicujus gravitas ſpectari, ac definiri poteſt, ſcilicet comparate ad aliud corpus: ut duo pondera æqualia in bilance poſita nullam habent gra-

gravitatem reſpectivam, ſeu unum non habet gravitatem reſpectu alterius ; cum unum ab altero non moveatur, tametſi eadem in utroque maneat abſoluta gravitas.

Jam ſi quæris, cur plumbum duodecima fere ſuæ gravitatis relativæ parte in aqua minuatur:

Reſpondeo, facilem eſſe hujuſce phœnomeni rationem, nempe quod moles plumbea duodecies fere gravior ſit, quam moles aquea æqualis voluminis ſeu magnitudinis: unde ut aqua ſit in æquilibrio cum plumbo, duodecies fere majus eſſe debet illius, quam plumbi volumen.

Hinc ſi trabs lignea tam ponderoſa ſit, quam par aquæ volumen, quocunque loco in aqua ſtatuatur, ibi remanſura eſt ; nec ſurſum eluctabitur, nec inferius deſcendet : idem quippe præſtabit, ac æquale volumen, quod cum partibus ſibi contiguis, & ſimilibus eſt in æquilibrio.

Quod ſi lignum illud ſit aqua multo levius, puta ſi bis, ter, quater, quinquies, ſexies, &c. levius fuerit quam aqua, id parte ſui dimidia, vel tertia, vel quarta, vel quinta, vel ſexta tantum aquam ſubibit. Quemadmodum cymba ſolo aere plena vix ſexta ſui parte aquam penetrat. Sed ſi vel arena, vel lapidibus, vel etiam hominibus una cum aere ſit onuſta, ita ut tota iſta cymbæ, aeris, arenæ, & hominum moles ad æqualis aquæ voluminis gravitatem accedat, tum magis cymba deprimetur : tandemque ſi nimium onerata ſit, & æquali aquæ mole fiat gravior, penitus ſubmergetur.

Similis eſt ratio ampullæ vitreæ aere plenæ, quæ figuram nonnunquam humanam exhibet, ut *fig.* 5. *tab.* 12. Ea quippe in tubum vitreum aqua plenum immiſſa, cum aliquanto levior ſit pari aquæ volumine, ideo aliqua ſui parte extra aquam prominere conſpicitur. Sed cum exili foramine in femore ſit pertuſa, ſi ab ea, dum in aqua poſita eſt, nonnihil aeris per ſuctionem exprimatur, ut tantumdem aquæ in aeris locum ſuccedat: tum ſola digiti compreſſione in tubi orificio *a* efficietur, ut nova aqua per foramen in femore apertum figuram ſubeat, eamque ad tubi fundum deprimat. Verum remoto digito aer in figura

gura reſiduus vi ſua elaſtica parum aquæ per i-dem foramen extrudet, rurſuſque figura æquali aquæ volumine levior effecta ad partem ſuperiorem *a* remeabit. Quod ſi tantum aeris ex ea per ſuctionem exprimatur, ut uberior aquæ copia ipſam introeat, tunc proprio pondere in intimam tubi partem deſcendet, nec niſi ſuctione ad ſuperius orificium revocabitur.

Sunt etiam aliæ ampullæ vitreæ, ex quibus major, vel minor exhauſta eſt aeris copia, quæ tubo pariter aqua pleno incluſæ, ubi aqua frigore fit denſior, ſurſum aſcendunt, contra vero deprimuntur, ſi caloris vi aqua aliquantulum rareſcat. Qua ratione caloris modus, ſeu menſura quolibet tempore dignoſci poteſt. Sed de *Thermometro*, ſeu inſtrumento, quo calorem metimur, alibi dicemus. Itaque quoties corpus multo gravius eſt aqua, toties in fundum demergitur, ſed de ſua gravitate relativa tantum deperdit, quantum par aquæ pendit volumen: V. gr. cuprum, quod reipſa novies gravius eſt, quam aqua, nonam in ea ſui ponderis partem, ut aurum decimam nonam, amittit. Quocirca ſi aurum appendas in aere libero, ac deinde ipſum in aquam demergas, dum æquipondium in aere manebit ſuſpenſum, advertere poteris decimam nonam fere partem æquipondii eſſe detrahendam, ut fiat illius cum auro in aquam demerſo æquilibrium.

Quo quidem modo facile dignoſces, quantum unumquodque corpus ſit aqua gravius. Aurum quippe eſt novemdecies aqua Sequanæ æqualis ſecum voluminis gravius: hydrargyrum fere quatuordecies: plumbum fere duodecies: argentum decies cum triente: cuprum novies: ferrum octies: ſtannum fere ſepties cum ſemiſſe: marmor album fere ter: lapis communis fere bis: ſed vinum una quinquageſima parte: cera una vigeſima: oleum denique una parte duodecima minus, quam aqua ponderoſum eſt.

Ex quibus omnibus conſtat, cur ea corpora, quæ in aere æqualis erant ponderis, ſuum amittant æquilibrium, ubi in aqua ponderantur. Nam ſi cuprum, & plumbum in aere appenſa æqualia ſunt pondere, cum minus eſſe debeat plumbi, quam

quam cupri volumen, quoniam plumbum eſt cupro gravius, ubi ea in aquam demerſa fuerint, minore loco continebitur plumbum, quam ejuſdem ponderis cuprum: unde & minore aquæ mole librabitur; atque ita gravius erit cupro, licet in aere cum ipſo fuerit in æquilibrio.

Objicies ſecundo. Urinator incumbentis aquæ pondus non ſentit; & ſitulam aqua plenam, quamdiu intra aquam putei remanet, huc illuc facile agitamus, quamvis eam extra puteum vix attollere poſſimus.

Ergo aqua in proprio loco non gravitat.

Reſpondeo negando conſequentiam. Idcirco enim urinator aquæ pondus non ſentit, quod omnes aquæ partes ſeſe mutuo non tantum ſecundum lineas perpendiculares, ſed etiam ſecundum lineas obliquas in æquilibrio ſuſtineant. Primo enim, eas eſſe in æquilibrio ſecundum lineas perpendiculares quis neget? cum ea ſit liquidorum natura, ut ſi in multas columnas æquales per mentem diviſa concipiantur, omnes eæ columnæ propter partium fluiditatem ſeſe mutuo librent, & ad libellam componant. Siquidem una ex iis deſcendere non poteſt, quin vicinæ, & adjacentes aſcendant, ut pondus in lance bilancis poſitum deſcendere non poteſt, quin alterum in altera lance collocatum aſcendat: non eſt autem potior ratio, cur una columna aliam vincat, quam ut ab ea vincatur. Secundo propter eamdem aquæ fluiditatem, quæ partes urinatoris capiti incumbunt, eæ ſecundum lineas obliquas ab iis, quæ ad latera illius poſitæ ſunt, librantur. Item quæ corpus ipſius ambiunt, ab aliis circumpoſitis ſuſtinentur. Ex quo fit, ut earum pondus nec in capite, nec ad latera ab urinatore percipiatur.

Eadem ratione ſitulam aqua plenam a fundo putei ad extimam illius ſuperficiem facile attollimus, quod nempe ab æquali aquæ volumine, tanquam æquipondio in alia æquali columna poſito ſuſtineatur, non quod aqua in ſuo loco ſit expers ponderis, alioqui in vaſe, aut dolio minime ponderoſa foret, cum in iis demerſa manus aquæ gravitatem non ſentiat, quod tamen falſum

eſſe

eſſe teſtatur experientia. Legatur Carteſii Epiſtola 32. tom. 2. & Epiſtola 7. tom. 3.

Sed quod hoc loco mirari ſubit, quodque citra certiſſima, & evidentiſſima experimenta nullibi gentium foret credibile, & tamen totius *Hydroſtatices* fundamentum eſt; illarum columnarum vis, aut preſſio in fundum vaſis, quo continentur, non ſecundum earum craſſitudinem, ſed ſecundum altitudinem, habita tamen ratione baſis, æſtimari debet: quod cum maximi ſit in Phyſica momenti, ſpeciali propoſitione eſt ſtabiliendum. Sit igitur

PROPOSITIO II.

Liquorum gravitas ſecundum ipſorum altitudinem, habita tamen ratione baſis, ſive, ut cum Geometris loquar, ſecundum rationem compoſitam altitudinis, & baſis eſt æſtimanda.

Probatur. Eorum gravitas ſecundum altitudinem, habita tamen ratione baſis, eſt æſtimanda, quæ vaſis, in quo continentur, fundum pro majore vel minore altitudine, habita tamen baſis ratione, magis vel minus comprimunt, cujuſcumque figuræ vas illud fuerit.

Atqui liquores pro majore, vel minore altitudine, fundum vaſis, in quo continentur, magis, vel minus comprimunt, cujuſcumque figuræ vas illud fuerit. Etenim ſi multa vaſa, aut tubi æqualis altitudinis, ut *a b*, *c d*, *e f*, *g h*, *fig.* 6. 7. 8. 9. *tab.* 12. aqua impleantur, & in ſingulorum fundo æqualis fiat apertura, quæ æqualibus obturamentis obſtruatur, eamdem omnino ad ſingulorum obturamenta ſuſtinenda vim adhibere opus erit; ſive ea vaſa ad perpendiculum ſint erecta, ut *a b*; ſive ſint inclinata, ut *c d*; ſive inſtar columnæ, aut cylindri æquabiliter lata ſint, ut *a b*, & *c d*: ſive ex altera parte ſint latiora, inſtar coni, aut infundibuli, ut *e f*, vel *g h*: adeo ut ſi opus fuerit centum librarum pondere ad ſuſtinendam aquam majorum vaſorum 7. vel 8, vel 9, eadem vis aut pondus in brachio bilancis adhiberi debeat ad ſuſtinendum ope fili ferrei, aut funiculi æquale obturamentum anguſtio-

ſtioris tubi *a b*, *fig. 6. tab.* 12. quod obturamentum eſt veluti baſis, quam aqua premit.

Ergo liquores ſecundum ipſorum altitudinem, habita tamen ratione baſis, ſunt ponderoſi.

Hujus propoſitionis hanc affert probationem vir doctiſſimus in Actis Regiæ Societatis Phyſico-Mathematicæ Pariſienſis menſe Januario, anno 1692. Sit tubus A B C D, *fig.* 10. *tab.* 12. latior in fundo, & anguſtior in parte ſuperiori: Dico fundum D C non minus comprimi ab aqua hoc vaſe contenta, quam ſi vas eſſet æquabiliter latum, ut S T D C. Quod ut demonſtretur, producenda ſunt latera *A b B g* in E & F: deinde dividenda pars baſis E C in partes æquales E *m*, *m q*, *q* C, ita tamen ut ſingularum latitudo non excedat dimidiam latitudinem tubi B A, aut E F. Quibus factis, ſi ſumatur E *p* æqualis primæ parti E *m*, oſtendi poteſt columna E *i* æque premere vaſis fundum, ac columna *p* A. Nam ſi concipias lineam *i l* tanquam libram brachiorum æqualium, cujus fulcrum ſit *n* in recta A E, & in una illius parte extrema *l* appenſum ſit pondus *r*, quod in æquilibrio ſuſtineatur a puncto *i* lateris vaſis, quod eſt alterum libræ extremum: certe fulcrum *n* ſuſtinebit tum pondus *r*, tum reſiſtentiam puncti *i* ponderi *r* æqualem: proindeque feret pondus duplum ipſius *r*.

Concipiatur jam aqua columnæ A *p* idem præſtare in fundum *p* E, ac pondus *r* in brachium *n l*. Quemadmodum igitur punctum *i* lateris vaſis obſtat ne deſcendat pondus *r*, ita pars *b i* impedit ne aqua columnæ A *p* ſurſum propellat aquam columnæ E *i*. Quocirca columna illa E *i* tantum premet fundum E *m* reſiſtendo, quantum columna A *p* premit *p* E gravando.

Eodem modo pars baſis *m q* tantum premitur a columna *i q*, quantum pars E *m* a columna E *i*, id eſt, quantum pars *p* E a columna *p* A: ſicque tota baſis tantum premitur ab aqua vaſe D B A C contenta, quantum premeretur ab aqua totum vas S T D C complente; quod erat demonſtrandum.

Obſerva columnam A *p* in columnam E *i* vim ſuam propter aquæ liquiditatem exercere: ideoque

que ſi aqua in glaciem concreſceret, nullam hujuſmodi vim unius columnæ in aliam eſſe futuram. Quare quod de aqua dicimus, id ad glaciem transferri non poteſt.

Huc pertinet experimentum ſiphonis. Nam ſi aqua in ſiphone, ſeu tubo inflexo *a b e d c fig.* 11. *tab.* 12. ſit poſita, quamvis alterum crus, nempe *a b* ſit centies latius altero, nempe *c d*, in utroque tamen crure aqua ad eamdem altitudinem manebit ſuſpenſa. Atqui id fieri non poſſet, niſi aqua ſecundum altitudinem ponderoſa eſſet, ſeu premeret punctum *e*. Etenim cum aliunde major ſit aquæ moles in majori crure, deberet alteram aquam, quæ in minori crure continetur, ſurſum movere, ſecus ac docet experientia. Ergo aqua, & cæteri liquores ſecundum altitudinem, habita tamen ratione baſis, gravitant.

Jam quod obſervatum eſt in ſolidorum æquilibrio, idem in liquidis animadvertitur. Tunc enim aqua debet eſſe in æquilibrio, cum reciproca eſt ipſius molis ex una parte, & velocitatis ex altera ratio. Atqui in allato ſiphonis experimento reciproca eſt molis & velocitatis aquæ in utroque ſiphonis tubo contentæ ratio. Cum enim in tubum *a b* centies ampliorem, quam *c d*, aquam infuderis, ubi ea deprimetur verſus *e* unius unciæ ſeu pollicis altitudine, tum quæ eſt in anguſtiore tubo, ſeu crure *c d*, ad centum unciarum altitudinem aſcendet: adeo ut quanto major eſt aquæ moles in majore tubo, tanto major ſit velocitas in minore, pro ratione amplitudinis utriuſque tubi. Ergo neceſſe eſt ut aqua utrobique in æquilibrio rémaneat, & proinde punctum *e* ex utraque parte æqualiter gravetur.

Idque adeo verum eſt, ut ſi ingenti quodam vaſe, *fig.* 12. *tab.* 12. aqua contineatur, eique duo accommodentur tubi *a* & *b*, quorum *b* centies ſit craſſior quam *a*, aqua vel unius libræ tubo *a* impoſita centum librarum ponderi in tubo *b* conſtituto æquivaleat. Etenim non minor eſt vis, ſeu potentia in pondere unius libræ, ut aliud aquæ pondus centum librarum attollat ſpatio unius unciæ, quemadmodum hic fieri deberet,

quam

quam ſit in centum libris, ut unam libram centum unciarum ſpatio evehant.

Hinc eſt quod ſi veſicæ ſuillæ orificio, *fig.* 13. *tab.* 12. aptetur calamus aut tubulus, qui centies ſit anguſtior, quam veſicæ circumferentia, cum halitus per eum tubulum in veſicam inſpiratus centies majorem habeat motus velocitatem in tubulo, quam in veſica, etiamſi halitus ille ratione ſui unius duntaxat libræ habeat vim, ponderi tamen centum librarum æquivaleat; ac ſi veſica prematur tantum nonaginta novem librarum pondere, iſtud pondus ſolo oris halitu per illum tubulum immiſſo ſublevetur.

Non eſt autem quod quis exiſtimet aquam, quæ tubo *a*, *fig.* 12. *tab.* 12. continetur, quæque vim habet unius libræ, in ſubjectam tantum vaſis partem *e* ponderoſam eſſe. Hæc quippe eſt liquidorum in vaſis incluſorum proprietas, ut ſi quo in loco comprimantur, vis compreſſionis in ſingulas vaſis, quo continentur, partes perinde nitatur. Unde ſi quæ vaſis pars eam vim ferre non poſſit, ſive ea ſit ſurſum, ſive ſit deorſum, ſive ad latera, ſtatim effringetur. Hinc eſt quod vulgo ajunt, ut ſuperius declaravimus, liquores non ſecundum lineas tantum perpendiculares, ſed etiam ſecundum obliquas, ſcilicet ob partium fluiditatem, eſſe ponderoſos. Ideoque aqua tubi *a* non in ſubjectam tantum vaſis partem *c*, ſed etiam in orificium tubi *b* agere dicitur, quemadmodum aqua minoris tubi in ſiphone *a b e d c*, *fig.* 11. *tab.* 12. alteram aquam in crure majore contentam in æquilibrio ſuſtinet.

Ex hoc porro aquæ in ſiphone contentæ æquilibrio intelligi poteſt, cur aqua ex edito quodam loco ducta, ſive ſaliendo, ſive in canalibus fluendo ad æqualem ei, ex qua deſcendit, altitudinem aſcendat: alioqui non eſſet utrobique ad libellam conſtituta, quod eſt contra liquidorum naturam, quæ ſecundum altitudinem, habita ſemper ratione baſis, ſunt ponderoſa.

Plurima ad hoc argumentum ſpectantia videri poſſunt in tractatu de liquorum æquilibrio viri nobiliſſimi Blaſii Paſcalis Claromontani, Arverni, ex quo quæ hactenus tradidimus, magna ex par-

parte deprompſimus. Nunc quibuſdam difficultatibus eſt ſatisfaciendum.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo. In ſiphone, cujus alterum ex cruribus eſt admodum anguſtum, alterum latius, aqua in anguſtiore crure altius ſuſtinetur, quam in latiore.

Ergo non ſemper liquores ſecundum altitudinem gravant, nec aqua in cruribus inæqualibus ſiphonis eſt in æquilibrio.

Reſpondeo negando conſequentiam. Quod enim aqua in tenuiore ſiphonis tubo altius quam in latiore ſuſtineatur, id primo tribuendum eſt partium texturæ, qua nimirum aquæ fibrillæ anguſtioris tubi vitrei meatibus inſertæ, ipſius parietibus adhærent, altiuſque attolluntur. Deinde dubium eſſe non poteſt, quin aer anguſtior tubuli orificio incumbens multo minus premat aquam in illo incluſam, quam eam, quæ majore crure continetur, cum multo liberior ei ſit aditus in majorem tubum, quam in minorem. Cum vero partes hydrargyri, utpote craſſiores, vitri poros non ſubeant, ſed multum aeris inter eas & tubi vitrei latera intercipiatur, hinc propter rationem priori oppoſitam accidit, ut in latiore ſiphonis crure altius ſit hydrargyrum, quam in anguſtiore, quod aeris particulis, tanquam cuneis, a vitro removeatur; ſicque in altiorem cumulum in majori crure, ubi major eſt illius quantitas, quam in minore aſſurgat.

Quare cum ajunt Phyſici, aquam & cæteros liquores ad libellam componi in majore & in minore ſiphonis crure, intelligunt tamen crus minus tantæ non eſſe exilitatis, ut capillum fere non ſuperet: nam cum aer minus libere tubulos illos capillares ſubeat, & aquæ particulæ eorum parietibus facile adhæreant; hinc contingit, ut, dum una ſui parte extrema vel tantillum in aquam vaſe, aut alveo contentam immerguntur, aqua ſtatim per illorum orificia, ubi minus ab aere premitur, in eos aſcendat, non ad libellam cum aqua vaſe contenta remaneat.

Obji-

Objicies ſecundo. Cum aqua ex altiſſimo loco in inferiorem per tubos deducitur, etiamſi tuborum extremus ſit inflexus, illiuſque oſtium ſurſum pateat, nunquam tamen hæc aqua per illud oſtium erumpendo ad æqualem ei, ex qua decidit, altitudinem exilit, ſed illius ſaltus eſt ſemper origine, aut receptaculo, unde defluit, inferior.

Ergo partes aquæ ſe ſe ad libellam non componunt, nec ſecundum altitudinem gravant.

Reſpondeo diſtinguendo antecedens. Ad æqualem altitudinem non exilit aqua propter aeris reſiſtentiam, concedo: propter aquam ipſam, nego: quare nego conſequentiam. Aqua igitur ſaliens ad eamdem, ex qua deſcendit, altitudinem eveheretur, niſi ipſius motui obſtaret aer, qui tanta celeritate dividi non poteſt, quantam aquæ ſalientis impetus requirit.

CAPUT XIV.

De iis motibus, qui in vacui metum refundi ſolebant.

NUmquam magis a recta philoſophandi ratione receſſerunt Phyſici, quam ubi *horrorem vacui*, quaſi veram aſcenſus liquorum in *antlias*, ſimiliumque motuum cauſam, attulere. Quod autem in ea re maxime mirandum, cum Ariſtoteles libro 4. de Cælo cap. 4. utres aere plenos ipſis aere deſtitutis graviores eſſe doceat, nulli tamen ex illius ſectatoribus in mentem venit, aerem eſſe gravem, ſed eos motus, qui ab aeris gravitate ducuntur, horrori vacui tribuendos uno ore cuncti pronuntiarunt: ideoque aquam per *antlias aſpirantes*, quas vocant, ad quamcumque altitudinem evehi poſſe, tanquam quid certum, & extra dubium omne poſitum, aſſeverare non dubitarunt.

Primus Galilæus Ducis Etruriæ Mathematicus ex Aquilegibus, ſeu fontium ductoribus Italis accepit aquam per eas antlias ad *determinatam* tantum altitudinem, ſcilicet ad *triginta duos pedes*, aut circiter attolli; unde hanc ipſe *metam*

hor-

horrori vacui conſtituit, ultra quam nullum eſſe vacui metum in Natura putavit.

Anno autem 1643. Torricellus Galilæi ſucceſſor experimentum fecit in tubo vitreo quatuor pedes longo, parte tantum altera aperto, quod Galilæanum ſyſtema *de horroris vacui metu* peſſumdedit. Cum enim tubum illum hydrargyro, ſeu argento vivo impleſſet, ac digito partem apertam obturaſſet, ipſum in vas ſubjectum, in quo etiam ſtagnabat hydrargyrum, invertit: tumque hydrargyrum in tubo ſuſpenſum remanſit *ad viginti ſeptem*, & amplius unciarum, ſeu pollicum altitudinem, parte ſumma tubi, quam inanem prorſus, & vacuam nonnulli falſo putabant, craſſiori aere deſtituta.

Hoc experimentum a viro Religioſo, & de Philoſophia optime merito *Marino Merſenne* Sacerdote, ex Ordine Minimorum Conventus Pariſienſis, vulgatum fuit anno 1644. variiſque locis repetitum. Tandemque omnium eruditorum conſenſu receptum eſt, non aliam huic effectui cauſam tribui oportere, niſi incumbentis aeris pondus.

Verum id præſertim laboribus ac induſtriæ D. *Paſcal.* cujus jam ſuperiori capite meminimus, acceptum referre debent Philoſophi. Ubi enim ille Torricelli experimentum reſcivit, non modo ipſum toto anno 1646. cum viris doctis ſæpius peregit: ſed inſuper cum admonitus eſſet anno 1647. eumdem Torricellum ſuſpicatum fuiſſe aerem eſſe gravem, eique Carteſius eodem anno hanc ſibi mentem eſſe in Conventu Minimorum Pariſienſium ſignificaſſet, id tanquam ſapienter cogitatum ſtatim animo imbibit, & luculento experimento confirmatum voluit.

Itaque ſub finem ejuſdem anni literas in eam rem ſcripſit ad clariſſimum virum Franciſcum Pererium ſororis ſuæ maritum, & in ſuprema Subſidiorum Curia apud Arvernos Conſiliarium, qui anno ſequenti 1648. notiſſimum nunc apud omnes Europæ nationes experimentum habuit in celſiſſimo Arverniæ monte, prope Clarum Montem, qui vulgo *mons*, ſive *podium dominans* (vernacule, *le Puy de Domme*) dicitur.

Duos accepit tubos vitreos æqualis craſſitudi-

 nis,

nis, quatuor circiter pedes longos : cumque eos hydrargyro impleviſſet, ac ſolito modo in vas ſubjectum, quo etiam continebatur hydrargyrum, invertiſſet, obſervavit hydrargyrum in pede ipſius montis ad altitudinem viginti ſex unciarum ſeu pollicum cum tribus lineis in altero ex iſtis tubis remanere, ipſum vero in vertice ejuſdem montis quingentas, aut circiter hexapedas alti ad altitudinem viginti trium duntaxat unciarum cum duabus lineis in altero tubo eſſe ſuſpenſum : ſicque aerem minus gravitatis habere in montis jugo, quam in radice deprehendit.

Non ſolum autem aeris pondus, ſed etiam vis illius elaſtica altero experimento ſe prodidit. Nam utriculus aere ſemiplenus, & flaccidus in montem translatus paulatim intumuit, donec in vertice ſummo prorſus diſtentus viſus eſt. Cum enim aere circumſtante minus premeretur in parte montis ſuprema, quam in ipſius radice, ubi moles incumbentis aeris eſt altior, contingere ſane debuit, ut aeris in utriculo contenti fibræ, quæ, ut diximus, inſtar lanæ ſunt plicatiles, ſeſe in amplius ſpatium vi ſua elaſtica dilatarent in montis jugo, ac utriculum magis diſtenderent. Sed idem utriculus inter deſcendendum paulatim detumuit, donec in radice montis priſtinum in ſtatum fuit reſtitutus.

Ex duplici autem illo capite, nempe ex pondere, & ex elaterio ipſius aeris repetendi ſunt ii motus, quos horrori vacui tribuere ſolebant Philoſophi. Sit igitur

PROPOSITIO.

OMnes motus, qui ad horrorem vacui referri ſolebant, vel ex aeris pondere, vel ex elaterio ſunt repetendi.

PRIMA PARS PROPOSITIONIS.

PRima pars propoſitionis, nempe quod ii motus ex aeris pondere repetendi ſint, multis rationibus, & experimentis demonſtratur.

Nam motus, qui horrori vacui tribuebantur, ab

ab aeris gravitate ſunt repetendi, ſi per ſolam aeris gravitatem, non per horrorem vacui reddi poſſit ratio, cur liquores ad certam tantum altitudinem in tubis ſuſpendantur, aut per antlias aſpirantes evehantur.

Atqui per ſolam aeris gravitatem reddi poteſt ratio, cur hydrargyrum, v. gr. ad viginti ſeptem, aut viginti octo unciarum ſeu pollicum altitudinem in tubo vitreo maneat ſuſpenſum, & aqua ad triginta duos, aut circiter pedes in antliis aſpirantibus aſcendat: nam illud ideo accidit, quod aeris columna ad extimam uſque aereæ ſphæræ ſuperficiem protenſa, æqualem ſibi, ſeu æqualis ſecum voluminis columnam hydrargyri viginti ſeptem, aut viginti octo uncias altam, vel columnam aquæ triginta duos pedes aut circiter longam ſuſtinere, aut librare poſſit: aliunde vero nulla eſt ratio, cur Natura vacuum horreat ad aliquam tantum altitudinem pro diverſis liquoribus diverſam, v. gr. ad viginti ſeptem aut viginti octo uncias ſeu pollices tantum, cum adhibetur hydrargyrum, & ad triginta duos pedes, cum aqua in experimentum adducitur.

Ergo motus, qui antehac ad horrorem vacui referri ſolebant, ex aeris pondere merito repetuntur.

Quamobrem ſi ſumatur tubus vitreus tres circiter pedes longus, una tantum parte apertus *a b c*, *fig.* 4. *tab.* 13. & hydrargyro impleatur, ac poſtea in vas ſubjectum, in quo etiam continebitur hydrargyrum, invertatur: (quod primum a Torricello præſtitum eſt:) tum hydrargyrum deſcendet, donec ad viginti ſeptem, aut viginti octo unciarum altitudinem circa punctum *b* ſuſpenſum maneat.

Atqui idcirco ad eam altitudinem ſuſpenſum manet hydrargyrum in tubo, quod ipſum deſcendere non ſinat aer incumbens ſuperficiei *d d* hydrargyri in vaſe contenti. Unde ſequitur, columnam hydrargyri viginti ſeptem aut viginti octo pollices altam ſuſtineri ab aeris columna æqualis voluminis ad ſummam aereæ ſphæræ ſuperficiem producta.

Quod ſi tubus ille plenus eſſet aqua, quæ mercu-

curio, ſeu hydrargyro eſt levior, & in aquam vaſe contentam inverteretur, ipſa non efflueret, quoniam aeris gravitas aquam ad triginta duorum pedum altitudinem librat. Unde ex lagena aqua plena, & in aquam vaſe contentam inverſa nihil prorſus effluit.

Sed ſi tubus aqua plenus triginta duobus pedibus eſſet altior: v. gr. ſi quadraginta pedes produceretur: tum eo, ut modo expoſitum eſt, inverſo, aqua deſcenderet, donec ad altitudinem triginta duorum pedum, ubi cum aere eſt in æquilibrio maneret ſuſpenſa. Columna quippe hydrargyri ad columnam aquæ æqualis molis eam fere rationem habet, quæ eſt 14. ad 1. Adeoque unus hydrargyri pollex quatuordecim aquæ pollices; unus pes, ſive duodecim unciæ, aut pollices hydrargyri quatuordecim aquæ pedes; & conſequenter viginti octo pollices hydrargyri triginta duos aquæ pedes cum octo pollicibus ſeu unciis ſuſtinent, & utraque ab aere ſuſtinentur.

Quamobrem quo altioribus locis fit experimentum, eo hydrargyrum, vel aqua minus aſcendit. Nam cum locus aliquis altior eſt alio decem ſexpedis ſeu hexapedis, hydrargyrum in eo loco depreſſius eſt unius lineæ, hoc eſt duodecimæ pollicis partis quantitate, ut celebri experimento in Arverniæ monte peracto compertum eſt.

Verum, ut nemini dubium eſſe poſſet, quin vera eorum effectuum ratio ab aeris gravitate foret petenda, juſſit *D. Paſchal.* elaborari ſibi tubum inflexum *a b c d e f*, *fig.* 5. *tab.* 13. *hermetice*, id eſt ſecundum methodum *Hermetis* (nempe ex propria materia ad Encauſtæ lampadem liquefacta) clauſum in *a*, & pertuſum in *d*, ſed veſica ſuilla ibidem obductum. Hic, ubi hydrargyro impletus fuit, & ſolito modo in vas ſubjectum *f* inverſus, hydrargyrum quidem ad punctum *e* in tubo *d e f* deſcendit: ſed quod in tubi ipſius flexu *b c* fuit comprehenſum, ibi remanſit, utpote quod ab aere minime deprimeretur, & aliunde curvamine *b c* ſuſtineretur. Verum ſtatim atque veſica, quæ orificium *d* obtegebat, acu fuit perforata, repente aer per foramen ſubiens hydrargyrum *e f* in vas ſubjectum depreſſit; alterum ve-

ro

ro in curvamine *c b* comprehenſum in punctum *a* ſuſtulit. Qui duo effectus prorſus oppoſiti aeris gravitatem tam invicte demonſtrant, ut nemo, niſi impudentiſſimus, ſtare contra poſſe videatur.

Ex iiſdem principiis peti poteſt ratio, cur aqua in ſyringem adducto embolo, vel etiam in calamum exucto aere aſcendat. Etenim embolus ſyringis adductus, vel muſculi thoracis dilatati aerem pellunt; aer iſte vicinum aerem circumquaque movet; a quo itidem aqua, vinum, vel quilibet alius liquor vaſe contentus premitur, ac per ſyringis aut calami oſtium, ubi nulla eſt preſſio, aſcendere cogitur.

Idem accidit in cucurbitis medicis, quæ prius caleſiunt, & ægroti humeris ſtatim applicantur. Flamma quippe in iis accenſa aerem incluſum admodum dilatat; ſed idem, poſtquam extincta eſt flamma, condenſatur, ac minus ſpatii occupat: quamobrem caro ab incumbente aere extra cucurbitas vehementer premitur; atque adeo intra ipſas, ubi minor eſt preſſio, neceſſario intumeſcit.

Cætera quæ afferri ſolent, pari facilitate expediuntur. Nam in ſiphone ſeu tubo inflexo *a b c*, *fig. 6. tab.* 13. poſtquam e crure longiori *b c* exuctus eſt aer, tum nulla in orificio *a* occurrit reſiſtentia; & conſequenter cum aqua prematur ab aere in *d d*, ea per tubum breviorem *a b* aſcendere, ac per longiorem tubum *b c* deſcendere compellitur. Cum autem columna aquæ *b c*, utpote longior, magis ponderoſa ſit quam *a b*, continuo per oſtium, ſeu orificium *c* deſcendet, & aerem circumjectum loco dimovebit; is vero preſſus in ſuperficiem *d d* nitetur: unde quamdiu ſupererit aqua in vaſe, in eamque orificium *a* immergetur, tamdiu durabit motus.

Hinc ſolvi poteſt quæſtio, quæ in Arte cogitandi proponitur, 4. parte, cap. 2. ſcilicet quo artificio in vaſe exhiberi poſſit figura *Tantali*, columnæ, ſeu baſi incumbens, & ad bibendum prona, quæ tamen voti compos nunquam efficiatur, quod aqua in vas infuſa ad ſumma ipſius labia perducta repente diffluat. Si enim intra columnam aut baſim *b c f e*, *fig. 9. tab.* 13. tubus in-

flexus *b b e g* recondatur, cujus alterum crus patentem habeat intra vas aperturam *b*: alterum infra ipſius baſim producatur: ubi aqua in vas *a b c d* infundetur, ea per aperturam *b* aſcendet in tubum; ſed cum pervenerit ad punctum *b*, tum per longiorem tubum *b c* apertum infra vaſis pedem ſeu baſim emittetur; adeoque totum vas evacuabitur, nec aqua in eo ultra punctum *a*, quod figuræ labiis reſpondet, efferetur: ſicque Tantalus ad bibendum pronus ſpe ſua ſemper fruſtrabitur.

Simile adhibitum fuerat artificium in Beli vetuſti monumento, ut refert Ælianus var. hiſt. lib. 13. cap. 3.

Quæres hoc loco quid ſit Antlia, de qua toties hoc capite mentionem fecimus.

Reſpondeo, *Antliam* eſſe *machinam aquis ſurſum efferendis idoneam*. Duplicis autem generis ſunt antliæ: aliæ *prementes* dicuntur, aliæ *aſpirantes*.

Ut explicetur natura antliæ prementis, ſit tubus inflexus *a b c d e*, *fig.* 1. *tab.* 13. cujus orificium *a* in aquam ſit immerſum, & embolus *b* modo attollatur, modo deprimatur ope manubrii *f*, vel rotæ ipſi applicatæ, & ab aqua fluente perpetuo circumactæ. Dum embolus ad tubi orificium *a* adducetur, aqua intus per foramina vel aperturas, quæ ſunt in *b*, ſubibit, & ſpatium inter *b* & *d* comprehenſum implebit. Quare embolus in tubum depreſſus eamdem aquam comprimet, ac per valvulam *d* coget aſcendere. Hæc autem valvula ex multiplici corio compacta eſt, & tubo ſic aptata, ut in partem *e* aperiatur, & aquæ in eam partem tendenti tranſitum præbeat, ſed reditum in partem *c* intercludat.

Itaque continua emboli compreſſione nova ſemper aqua in tubum truditur, quæ aliam aquam impellit. Cumque valvula eam aſcendere ſinat, non deſcendere: neceſſe tandem eſt ut aqua ad ſupremam tubi partem attollatur, & in aliquod receptaculum effluat, ex quo in omnes vel domus, vel Civitatis partes poteſt diſtribui.

Alterum eſt antliarum genus, quod ad præſens argumentum magis attinet: *aſpirantes* appellantur:

tur:

tur: ipſarumque uſus & fabrica eſt hujuſmodi. Cum adducitur embolus *b*, *fig.* 2. *tab.* 15. ope manubrii *a*, aer ſurſum evehitur, qui vicinum aerem & aquam ſubjectam in *e e* circulari fere motu comprimit. Hæc autem aqua, cum nullam in orificio *f* reſiſtentiam inveniat, per illud aſcendit. Nam valvula *d* ipſius aſcenſui nullatenus obſtat, ſed deſcenſum ſolum impedit; non ſecus ac in antlia premente oſtenſum eſt. Si ergo ſæpius iteretur aſpiratio, continuo aſcendet aqua, quæ alteram valvulam *c* in embolo aptatam aperiet; ultraque ipſam progreſſa remeare non poterit: ſicque per ſuperiorem tubi partem in receptaculum paratum effluet, ex quo ad libitum in ſingulas domus partes poterit derivari. Hæc autem antlia ultra triginta duos pedes aquam evehere nequit, quoniam aer longiorem aquæ columnam ſuo pondere non ſuſtinet.

Nunc vero utrumque antliarum genus in una eademque machina ſæpe conjungitur, ut videri poteſt *fig.* 3. *tab.* 13. Dum enim manus *a* ſurſum trahit embolum *b*, aer embolo incumbens ſurſum quoque effertur, ac motu pene circulari in aquæ ſuperficiem *g g* irruit, eamque gravat. Quapropter aqua per orificium *d* aſcendit in tubum *c d*, ac per valvulam *c* in tubum *b c e* intromittitur. Depreſſo autem embolo *b*, comprimitur aqua; clauditur valvula *c*, & aperitur valvula *e*, quæ aquæ deſcenſui obſtat, non aſcenſui. Simili operatione ſæpius repetita impletur receptaculum *f* ab antlia, quæ aſpirans eſt in tubo *d c*, & premens in tubo *b c e*.

Hoc antliæ genus Lutetiæ Pariſiorum, tum in ponte qui Beatæ Virginis dicitur, ubi *Santolius* Victorinus elegantem inſcriptionem poſuit; tum etiam in Ponte Novo, in Caſtello *Samaritanæ* poteſt videri.

Cum autem ad tantam altitudinem evehenda eſt aqua, ut illius ponderi ſuſtinendo par non ſit valvula, aut tubus; tum ad certorum intervallorum diſtantiam diſponenda ſunt receptacula, in quibus aqua aliis antliis aſpiretur, & prematur, ut præſtitum eſt in illa mirabilis artificii machina, quæ in Sequana tribus leucis infra Lutetiam

paucis abhinc annis ad aquas *Regiis Verſaliæ* & *Marliacæ* ſuppeditandas fuit extructa.

SECUNDA PARS PROPOSITIONIS.

JAm ad alteram propoſitionis noſtræ partem veniendum: nec tantum aeris gravitas, ſed etiam vis illius elaſtica conſuetis experimentis eſt illuſtranda. Ipſa autem conſpicua erit, ſi tubo vitreo *a b*, *fig.* 5. *tab.* 14. extrema ſui parte *a* in cuppæ formam ampliato, & veſica ſuilla obducto, piſcis cyprini veſicula *e*, collo illigato, & pene aere vacua, filo ſuſpendatur. Nam poſtquam inverſo tubo hydrargyrum in vas *b* deſcenderit, multum ea veſicula intumeſcet, quod nullus in tubo ſuperſit aer, a quo exterius comprimatur, interius vero ab eo, qui in ipſa reſiduus eſt, magnopere per vim elaſticam diſtendatur. Sin autem exiguum foramen acu aperiatur in ſumma parte, per quod aer exterior tubum introeat, in priorem ſtatum veſicula redibit, & hydrargyrum in ſubjectum vas conſueto more deprimetur.

Eadem vis elaſtica tum artificiali fonte, tum ſclopeto, ut vocant, pneumatico ſeſe mirum in modum conſpiciendam præbet. Sit enim in artificiali fonte, *fig.* 3. *tab.* 14. canalis *a c* ad fundum pene vaſis pertinens, & epiſtomio *b* inſtructus. Per hunc canalem aperto epiſtomio *b* aqua in vas *c d d* ope ſyringis magna vi intromittatur, & clauſo epiſtomio exire prohibeatur: idque pluries, ſi opus fuerit, repetatur. Aqua intromiſſa aerem in anguſtius coget ſpatium, ſcilicet a ſuperficie *d d* ad vaſis ſummum. At ſi epiſtomium rurſus aperiatur, cum aer ſeſe continuo explicare vi ſua elaſtica contendat, & aquam in ſuperficie *d d* valide comprimat, eam per orificium *e* in tubum *a c* remittet, & ad magnam quandoque altitudinem efferet.

Eadem vis elaſtica in ſclopeto pneumatico maxime conſpicua eſt. Nam ſi embolus *a b*, *fig.* 4. *tab.* 14. per orificium *a* in tubum *a b c* immittatur, aer omnis in ſpatio *b c* contentus, per valvulam *c*, quæ ipſum ingredi ſinet, non regredi, magno conatu in ſpatium *d e g g* protrudetur.

Tum

Tum retracto embolo aperietur illius valvula *b*, ab aere ſcilicet exteriori in partem *c* impulſa; idemque aer ſpatium *bc* rurſus adimplebit. Quapropter immiſſo iterum embolo claudetur valvula *b*, & aperietur valvula *c*, novuſque proinde aer in ſpatium *degg* per vim introire compelletur. Id tertio & quarto ad libitum repeti poterit, donec aer in ſpatio *degg* concluſus nimia compreſſione laboret, & exitum quærat. Tum recluſo epiſtomio *f*, aer ſe per apertum orificium *d* vi ſua elaſtica proripiet, & glandem plumbeam *e* per orificium *h* ad magnam diſtantiam jaculabitur.

Deſcriptio, & uſus machinæ pneumaticæ.

His, & aliis id genus experimentis non modicam lucem attulit *machina pneumatica*, quam a viro nobili *Othone de Guericke* Germano, Urbis Magdeburgenſis Cive & Conſule inventam nobilis Anglus *Robertus Boyle* Londinenſis, & alii complures ad varia experimenta naturalem ſcientiam non mediocriter illuſtrantia ante annos aliquot adhibuerunt.

Hæc porro machina ex duabus potiſſimum conſtat partibus, nempe vaſe vitreo *a b*, quod *excipulum*, ſeu *recipiens* appellatur, & antlia *e f l g*, *fig. 1. tab. 14.*

Recipiens *ab* ſuſtinetur orbe æneo *bi*, cui, vel adhibita maſtiche ex cera & terebinthina permixtis facta, vel potius interpoſita pelle vervecina madida, ſic conjungitur, ut externus aer in ipſum irrepere non poſſit.

Ex recipiente autem in antliam datur aditus ope canaliculi *bc*, cui aptatum eſt epiſtomium *d*, ut aditus iſte claudatur, vel aperiatur ad libitum.

Antlia vero parvum habet foramen *e*, quod valvula tum occludit, cum embolus *f* ope manubrii *g* dentati, & rotula, ſeu cylindro *l* crenis excavato circumacti deprimitur. Notandum autem, loco foraminis *e* ut plurimum excavatam eſſe fiſſuram in epiſtomio *d*, quæ dum canaliculo *b e* obvertitur, aeri locum præbet, ut antliam ſubeat, vel ab ea effluat. Sed cum hujuſmodi fiſſura in tabula exprimi non poſſit, ſatius eſt rem

omnem per valvulam foramini *e* aptatam, quæ eumdem prorſus habet effectum, explicare.

Itaque tracto embolo aer ex vaſe vitreo, ſeu recipiente *a b* per tubum *b c* irrumpit in antliam, ſi modo recluſo epiſtomio *d*, ipſi pateat aditus. Sed ubi intromittitur embolus, ac inverſo epiſtomio prohibetur aer, ne in recipiens redeat, per apertam valvulam *e*, vel per fiſſuram in epiſtomio excavatam excluditur. Idque exantlando toties iteratur, donec recipiens *a b* omni fere aere craſſiori fiat vacuum. Neque enim penitus exhauriri poteſt; ſiquidem diſtributio aeris reſidui fit ſemper pro modo magnitudinis tum excipuli, tum antliæ. Quare, ſi antlia ſit æqualis magnitudinis cum excipulo, aer reſiduus utrobique æqualiter diſtribuetur. Si alia ſit eorum vaſorum ratio, alia quoque futura eſt aeris in utroque vaſe diſtributio. Sed ſemper aliquid aeris in excipulo ſupererit.

Plura vero hujus machinæ ope facta ſunt experimenta, quæ a Boylio ſpeciali tractatu referuntur, cui titulus *Nova experimenta Phyſico-Mechanica*: ex quibus quidem aliqua ad pondus & elaterium aeris demonſtranda comparata ſunt: alia ad alios & diverſos Naturæ effectus ſpectant. Pauca ex multis, quæ præcipua videntur, quæque a propoſito noſtro non ſunt aliena, ſeligemus.

Primo quidem, id cuivis perſpectum eſt, quod experimento tertio commemorat Boylius, embolum deorſum protractum, ac poſtea ſibi relictum, non ſine magno impetu a ſubjecto aere repelli, ſurſumque referri: ſi modo aer craſſior iteratis vicibus e vaſe totus pene eductus ſit, nec proinde exterioris aeris impulſioni reſiſtere valeat.

Secundo, clarum eſt excipuli, ſive recipientis figuram debere eſſe rotundam, vel arcuatam, ut partes aeris illud ambientis ſeſe mutuo in fornicis modum facile ſuſtineant, nec ipſum frangant. Si enim adhiberetur excipulum cubicum, aut planis ſuperficiebus quomodocumque contentum, ſtatim atque exantlando major ex eo expreſſa eſſet aeris portio, tum aer exterior in planam illius ſuperficiem toto pondere incumbens, nec ab alio aere aut externo, aut interno libratus, vas illud

ſeu

ſeu excipulum protinus rumperet.

Tertio, ſi recipiens in puncto *d* perforatum ſit, ut ſeorſim ab antlia repræſentatur, *fig.* 2. *tab.* 14. ipſique tubus *febe* terebinthina reſina, vel maſtiche in puncto *d* agglutinetur, qui hydrargyro ad conſuetam altitudinem *f*, viginti ſeptem aut circiter unciarum ſit plenus: ubi aer e recipiente expreſſus fuerit, hydrargyrum uſque ad punctum *e* deſcendet, totamque ampullam *c* implebit. Si rurſus aperto epiſtomio *d*, aer in vas per valvulam *e*, *fig.* 1. *tab.* 14. intromittatur, ab eo hydrargyrum in orificio *c* ſic premetur, ut ad ſolitam altitudinem *f* conſcendat. Hæc de aeris pondere.

Quod vero ad illius vim elaſticam attinet, ea maxime quarto experimento Boyliano eſt conſpicua. Nam veſica agnina aere pene vacua collo illigato in recipiente poſita, poſtquam exantlando exhauſtus eſt aer, tumida apparet, quaſi calamo inflata. Quippe ea vis eſt aeris in veſica reſidui, ut cum ab incumbente externo aere non prematur, ſeſe in magnam molem explicet. Quodque ſine admiratione cerni non poteſt, ſi vel quinquaginta librarum pondus hujuſmodi veſicæ imponatur, ab ea, dum per aeris elaterium intumeſcit, attollitur. Quod ſi paulo major ſit aeris in veſica reſidui copia, quæ proinde plus æquo dilatetur, veſica nimium diſtenta rumpitur.

Eadem etiam vis in cauſa eſt, cur aqua in recipiente poſita exantlato aere multas ex ſe bullas emittat, quæ hoc majores ſunt, quo plus aeris e recipiente fuit exhauſtum, quod nempe aeris particulæ in aqua contentæ, quæ prius ab externo aere preſſæ ſub ſenſus non veniebant, in magnas ampullas dilatentur. Eamdem ob cauſam ſpiritus vini in recipiente poſitus educto aere ebullit, & malum rugis contractum ſic in ſuperficie diſtenditur, ut recens appareat.

Plurima id genus memorantur, quæ a doctiſſimis viris ſunt obſervata diligenter, ſcriptiſque mandata: ſed quæ recenſuimus, nobis impræſentiarum ſufficiunt. Quocirca nihil jam ſupereſt, niſi ut argumentis adverſus aeris gravitatem & elaterium propoſitis reſpondeamus.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo. Si hydrargyrum in tubo ſuſpenſum maneret ad altitudinem viginti ſeptem aut viginti octo unciarum ſeu pollicum ob aeris externi gravitatem, non tam alte ſuſtineretur in cubiculo quam in loco patenti: quoniam aer minus gravis eſt in cubiculo, quam foris.

Atqui tamen ad eamdem altitudinem ſuſpenſum manet hydrargyrum in tubo, ſive experimentum fiat in cubiculo, ſive fiat in area.

Ergo illa ſuſpenſio non oritur ab aeris gravitate.

Reſpondeo negando majorem. Nam cubiculum, in quo fit experimentum, vel perfecte clauſum eſt, ita ut nullus aeri externo pateat aditus, vel non ſic accurate eſt clauſum, quin aer exterior introire poſſit. Utroque autem caſu, eodem plane modo ſuccedere debet experimentum in cubiculo, ac in area.

Nam primo, ſi cubiculum ita clauſum ſit, ut nullus detur aeri ſive ad ingrediendum, ſive ad egrediendum tranſitus, tum ſane aer interior, id eſt qui intra cubiculum continetur, parietibus & tabulatis cubiculi innixus, vi ſua elaſtica deſcenſum hydrargyri prohibet. Non enim poteſt hydrargyrum deſcendere, quin aerem repellat: aer autem recedere nequit, cum nullus ipſi ad recedendum locus præbeatur. Quamobrem aer iſte vi ſua elaſtica ad conſuetam altitudinem hydrargyrum debet ſuſtinere.

Jam ſi non ita clauſum ſit cubiculum, quin per rimas aut fiſſuras vel januæ, vel feneſtrarum, vel parietum liber aeri externo aperiatur aditus: tunc mirum videri non debet, ſi aer intra cubiculum non minus gravis ſit, quam foris. Liquores quippe omnes, ut Mechanici obſervant, æque per lineas obliquas, ac per lineas perpendiculares gravant: unde exterior aeris moles toto pondere aget in aerem interiorem, id eſt in aerem cubiculo contentum.

Igitur ſi exiguum foramen cubiculi, quo aer interior, & exterior inter ſe commercium habent, vi-

vicies minus ſit, quam interior tubi, quo hydrargyrum continetur, capacitas: ubi tubus hydrargyro plenus in vas ſubjectum invertetur, & hydrargyrum ad viginti ſeptem aut circiter unciarum ſeu pollicum altitudinem deſcendet, tantum interioris aeris foras e cubiculo propellet, quantum erit ſpatium quod occupabit; ea lege ut aer vicies celerius per foramen exiguum e cubiculo erumpat, quam per tubum deſcendat hydrargyrum: nam ſemper reciproca eſſe debet molis & velocitatis ratio. Cum vero aer iſte foras erumpens aeris exterioris partes debeat repellere, ut locum ſibi faciat; nec minor vis inſit aeri externo, ut egreſſum illum interioris aeris prohibeat, quam hydrargyro ad conſuetam altitudinem ſuſpenſo, ut ipſum foras protrudat: hinc eſt quod hydrargyrum ad eamdem plane altitudinem ſuſtinetur, ſive experimentum fiat in cubiculo, ſive in loco patenti.

Ut autem clarum ſit, aerem non minus ſecundum lineas obliquas quam ſecundum perpendiculares ponderoſum eſſe: ſumatur vas vitreum *a b c d e*, *fig.* 7. *tab.* 14. cui exiguus tubus *a b*, ex utraque parte apertus, aliquo glutino, vel ferrumine conjungatur in *c*, & foramen aperiatur in *d*, paulo altius quam infima pars tubi *b*. Si vas illud aqua impleatur, partim per foramen *d*, ope infundibuli, poſito ſcilicet digito in *a*; partim per orificium *a*, oppoſito itidem digito in foramine *d*, ut nihil effluat: ubi digitus ex *d* fuerit remotus, aqua, quæ in tubo *a b* continetur, ex ipſius ſummo ſeu puncto *a* ad punctum *e* deſcendet e regione foraminis *d*: tumque præterea nihil effluet, quoniam aeris columna, quæ per orificium *a* in partem *e* incumbit, æqualis omnino eſt columnæ, quæ in puncto *d* reſiſtit. Atqui in eo experimento prior aeris columna *perpendiculariter*, poſterior *oblique* tantum in aquam agit: & tamen ambæ aquam in æquilibrio ſuſtinent. Ergo aer, & cæteri liquores non minus ſecundum lineas obliquas, quam ſecundum perpendiculares ſunt ponderoſi.

Objicies ſecundo. Si pondus aeris ſuſpenderet hydrargyrum in tubo, certe quo gravior foret

aer,

aer, hoc altius hydrargyrum ſuſtineretur.

Atqui quo gravior eſt aer, non hoc altius ſuſtinetur hydrargyrum in tubo: ſiquidem ſereno cœlo, ac potiſſimum flante Borea altius apud nos ſuſpenditur, quam nimboſo.

Ergo aeris pondus non ſuſtinet hydrargyrum in tubo.

Reſpondeo negando minorem. Nam in radice montis hydrargyrum altiore loco in tubo ſuſtinetur, quam in montis vertice, quia gravior eſt aer ad pedem montis, quam in ipſius jugo. Ergo quo gravior eſt aer, hoc ſemper altius in tubo ſuſtinetur hydrargyrum. Quamobrem ſi altius ſit hydrargyrum in tubo, cum ſerenum eſt cœlum, præſertimque cum flat ventus borealis, quam ubi cœlum eſt nimboſum: hinc non eſt colligendum, hydrargyrum altius efferri, cum levior eſt aer, quam cum eſt gravior: ſed concludendum, aerem aliquando graviorem eſſe ſereno cœlo, præſertimque flante aquilone, quam cœlo nimboſo. Cujus rei hæc fortaſſe afferri poteſt ratio, quod particulæ ſalinæ, ex quibus maxime ventus aquilonaris conſtat, intime cum ipſo aere permixtæ ſint, cum flat ille ventus; & conſequenter aerem, tametſi ſerenum, multo graviorem reddant, ſive aptiorem ad comprimendos liquores: quod tunc aer liquorum meatus non tam facile pervadat, quam ſi ab illis ſalinis ſeu nitroſis particulis eſſet liber: ut accidit nimboſo cœlo, cum nempe flat Auſter, & vapores in unum coguntur locum, ut nubes efficiant. Neque vero putandum, fumos, aut vapores, quoniam opaciores ſunt, quam aer, idcirco eſſe ipſo graviores: ſiquidem fumi, & vapores ſurſum efferuntur, quod argumento eſt, eos leviores eſſe aere: ut ſpongia, quæ eſt opaca, multo levior eſt, quam aqua, quæ eſt pellucida. Huc adde quod ſæpiſſime pluvio cœlo, & præſertim flante auſtro, nubes, ob rationem inferius exponendam, tranſverſo motu agantur, & conſequenter ſubjectum aerem minus premant. Quod ſi ventus non tranſverſe moveatur, ſed deorſum ruat, & ipſius materia cum tenuiſſimis aeris particulis exquiſite miſceatur, ut de aquilone in noſtris ſaltem regioni-

gionibus cogitare fas eſt, quemadmodum infra videbimus, ubi agemus de ventis; tum hydrargyrum altius in tubo ſuſtinebit: quia fortius ipſum per apertam tubi partem comprimet.

Utcumque ea res ſit, ex tubo Torricelli, cui jam *Barometri* nomen impoſitum eſt, quæ ſit aeris gravitas, intelligi; quæque poſt aliquot horas futura ſit cœli temperies, tuto ſatis præſagiri poteſt, quanquam non eodem ubique modo. Etenim in Gallia, in Anglia, in Germania, & Italia, quando flat Boreas, altius plerumque, ut dictum eſt, aſcendit hydrargyrum: tunc autem plerumque ſerenum eſt cœlum, quod contra flante auſtro nubilum eſt. Conſtantinopoli vero, & circa Boſphorum Thracium flante Borea cœlum nubilum eſſe dicitur, ac imbriferum: flante Auſtro, vel Africo, ſudum. Quæ omnia accuratiores obſervationes deſiderant.

Jam ſi quæras, quæ ſit fabrica, & uſus *Barometri*, ſeu inſtrumenti, quod aeris gravitatem metitur:

Reſpondeo duplex præſertim circumferri Barometrorum genus: alterum *ſimplex* dicitur, alterum *compoſitum*.

Simplex unico conſtat tubo *a b c d*, *fig.* 8. *tab.* 13. tabulæ ligneæ applicato, cui gradus aliqui vel unciæ adſcribuntur. Hic vero tubus plenus eſt hydrargyro ad altitudinem *c* 27. aut circiter unciarum, quæ unciæ a ſuperficie *b* ad punctum *c* ſunt numerandæ. Reliqua pars tubi a puncto *c* ad punctum *d* eſt aere vacua, & *hermetice* clauſa in *d*, ita ut aer exterior tubum ſubire hac parte nequeat.

Cum igitur aer ille exterior per oſtium *a*, quod ſemper apertum manet, ſuperficiei hydrargyri *b* incumbat, ipſum ſemper ſuſtinet; & quo gravior eſt aer, hoc altius aſcendit hydrargyrum verſus extremam partem *d*; ut viciſſim, ſi levior ſit aer, hydrargyrum deſcendit; atque ita aeris gravitas, & cœli temperies innoteſcunt.

Alterum Barometri genus, quod a clariſſimo Hugenio inventum dicitur, ex duplici tubo componitur *a b c d e*, *fig.* 7. *tab.* 13. Tubus *a b* hermetice clauditur in puncto *a*, alter vero tubus aperi-

peritur in puncto *e* : duæ ampullæ, ſeu phialæ *b* & *c* a ſe mutuo 27. aut circiter unciis ſeu pollicibus ſecundum diſtantiam perpendicularem removentur. Cum ergo Barometrum a puncto *b* ad punctum *c* hydrargyro plenum eſt, & pars *ba* aere prorſus eſt vacua; tunc per orificium *e* infunditur *aqua ſecunda* a puncto *c* ad punctum *d*. *Aquam ſecundam* vocant miſturam aquæ communis cum ſexta parte aquæ fortis; quæ ut facilius in tubo cernatur, colore aliquo tingi ſolet. Ea porro adhibetur aqua, quod gelu non concreſcat.

Itaque ubi hydrargyrum in phiala *b* contentum unius lineæ ſpatio deſcendit, tum quod phiala *c* æquali continetur, tantundem aſcendit. Sin autem ea phiala *c* vicies amplior ſit quam tubus ipſi adjunctus *de*, aqua ſecunda eo tubo contenta viginti lineas attolletur: hacque ratione aeris mutationes inſigniter demonſtrabuntur, cum in Barometro ſimplici non ita ſemper ſint conſpicuæ.

Barometrum tamen ſimplex tutius merito habetur: tum quia aqua ſecunda, quæ in Barometro compoſito adhibetur, hydrargyrum modo magis, modo minus premit, prout ipſa altior eſt, aut depreſſior; quoniam liquores, ut diximus, ſecundum altitudinem gravant: tum etiam quia aſcenſus aut deſcenſus hydrargyri in Barometro ſimplici unciis, aut aliis menſuris deſignari poteſt, non item in compoſito. Quocirca omnibus perpenſis, Barometrum ſimplex videtur anteponendum.

Objicies tertio. Duo marmora terſis admodum & lævigatis ſuperficiebus ſibi contigua in excipulo machinæ pneumaticæ ſuſpenſa, exhauſto omni aere, a ſe mutuo divelli vix poſſunt, tametſi nullo vinculo ſint conjuncta.

Atqui ſi ab aeris pondere ſuſtineretur marmor inferius, ac propter illius preſſionem ſuperiori adhæreſceret, ubi exhauſtus eſt aer, ambo deberent a ſe mutuo divelli.

Ergo iſta marmorum cohæſio aeris ponderi, ſeu preſſioni non eſt tribuenda.

Reſpondeo, data majore, quæ perpetuo vera non eſt, diſtinguendo minorem. Si ab aeris craſſioris, & elementaris tantum pondere ſuſtineretur

tur marmor inferius, & propter illius duntaxat preſſionem ſuperiori adhæreſceret; ubi exhauſtus eſt aer ille craſſior, & elementaris, deberent ambo marmora a ſe mutuo divelli, concedo: ſi ab aere, ſeu potius a materia ſubtiliori ea preſſio oriatur, nego: quare nego conſequentiam. Itaque marmora in excipulo machinæ pneumaticæ, exhauſto craſſiore aere, aliquando inter ſe conjuncta manent, quod materia ſubtilior, quæ vitri poros pervadit, non facile intra marmora ſumme lævigata fluere poſſit, ſed ea exterius tantum comprimat: unde marmor inferius cum ſuperiore conjungit, ut infra de duris corporibus dicemus, eaque, quaſi forent unum duntaxat corpus, connectit. Deinde aliqua ſemper aeris craſſioris portio in excipulo ſupereſt, quæ vi ſua elaſtica conjunctionem illam utriuſque marmoris adjuvat.

Si tamen hæc marmora vel oleo, vel ſpiritu vini illinantur in ea ſuperficie, qua ſe contingunt, quoniam bullæ aereæ ex eo ſpiritu vel oleo erumpent, cum aer craſſior e machinæ recipiente exprimetur, eæ bullæ vi ſua elaſtica dilatatæ marmora prius cohærentia divellent: in eoque aeris craſſioris elaterium apparebit.

Objicies quarto experimentum a clariſſimo Hugenio in aqua & hydrargyro expurgatis, ut vocant, ſæpius peractum. Obſervavit quippe non tantum aquam, quæ per aliquos dies in machina pneumatica exantlato omni aere craſſiore fuit relicta, quæque proinde illo aere fuit expurgata; verum etiam hydrargyrum expurgatum in tubo *c b e d f*, *fig.* 2. *tab.* 14. poſitum, poſtquam a recipiente *a b* eductus eſſet aer craſſior, ad conſuetam, imo ad majorem quandoque altitudinem fuiſſe ſuſpenſum.

Atqui effectus iſte in gravitatem aeris, qui nullus relictus fuit, refundi non poteſt.

Ergo effectus, qui horrori vacui tribuebantur, in aeris gravitatem non ſunt refundendi.

Reſpondeo primo, experimentum illud fallax eſſe. Nam a viris peritis & induſtriis ſæpius tentatum ex ſententia non ſucceſſit, imo ſi paulo latior ſit tubus, ſemper deficit. Quod argumento

eſt,

eſt, eam ſuſpenſionem ex adhæſione hydrargyri cum anguſtioris tubi parietibus potius, quam ex aeris preſſione oriri. Hinc enim fit, ut ſuccuſſo paululum tubo, hydrargyrum quaſi moles ſolida, aut clyndrus ferreus in ſubjectum vas decidat.

Reſpondeo ſecundo cum aliis, diſtingui poſſe minorem hoc modo. Effectus ille refundi nequit in aeris craſſioris gravitatem, eſto: in gravitatem aeris purioris, ſeu potius materiæ ſubtilioris, nego: quare nego conſequentiam. Poſtquam enim hydrargyrum omni aere craſſiori eſt expurgatum, ipſius pori magis conſtringuntur, & partes ad ſeſe mutuo propius accedunt; unde fit, ut aer, ſeu potius materia ſubtilis, quæ per eos poros libere fluebat, in partes ſolidas incurrens, iiſque incumbens, hydrargyrum comprimat, & ad conſuetam, imo ad majorem quandoque altitudinem illud ſuſpendat. Idem de aqua expurgata eſt conſtituendum. Sed accuratius exploratum velim illud experimentum, ut, quid de eo liceat inferre, magis conſtet.

Objicies quinto aliud experimentum, quod a *Johanne Christophoro Sturmio* Germano refertur ſecunda parte *Collegii experimentalis* in epiſt. ad *Henricum Maurum Cantabrigienſem*, quod eſt hujuſmodi. Sumatur tubus vitreus *ab*, *fig. 7. tab. 14.* qui e jugo bilancis ſuſpenſus unam libram in lance *d* ex altera jugi parte collocatam propria gravitate ſuſtineat, & in quo, poſtquam hydrargyro fuerit impletus, ac ſolito more in vas ſubjectum inverſus, una hydrargyri libra ſuperſit. Ex hoc experimento ſic conficies argumentum.

Si hydrargyrum in univerſo tubo reſiduum ab æquali aeris columna ſuſtineretur, unica opus eſſet libra in lance *d*, ut tubus *ab*, qui libralis eſt, ſuſpenſus remaneret.

Atqui in præſenti hypotheſi duabus libris eſt opus, ſcilicet una propter tubum, & altera propter hydrargyrum, ſaltem ut exiſtimant ii, a quibus factum dicitur experimentum.

Ergo hydrargyrum ab æquali aeris columna non libratur.

Reſpondeo negando majorem. Columna quippe hydrargyri *bc*, quæ tubo continetur, æquali aeris

ris columnæ, ad ſummam totius orbis aerei ſuperficiem productæ, a qua ſuſpenditur, prorſus æquivalet. Sed cum inter *c* & *a* nullus ſit aer in tubo, qui ipſius ſuperficiem inferne ſuſtineat, ipſique exterior incumbat columna in *a*, prout hic punctis notata eſt, quæ vicinis aeris columnis pondere prorſus æqualis eſt, tantum ipſa quoque pendere debet, quantum hydrargyrum tubo contentum. Quare ſi hydrargyrum unam libram pendat, ipſa quoque libralis erit. Ideoque ut ſuſtineatur tubus, quo ipſa innititur, duabus libris in lance *d* collocatis opus erit, etiamſi hydrargyrum ab æqualis voluminis columna in tubo ſuſpendatur.

Enimvero ſingulæ aeris circum Terram circumfuſi columnæ, cujuſcumque voluminis concipiantur, ſeſe mutuo librant ac ſuſtinent. Ideoque ſi una quædam columna ad ſuſtinendum pondus diverſum, puta hydrargyrum, vim ſuam impendat, ut fit in præſenti experimento, certe alia ipſi æqualis columna relinquitur ſine æquipondio, quo ſuſtentetur. Unde ad reſtitutionem æquilibrii neceſſe eſt, ut tantundem ponderis ipſi aeri aliunde reddatur, quantum eſt pondus externum, quod ab ea aeris columna ſuſpenditur: & conſequenter ſi pondus hydrargyri, quod in oppoſito experimento ab ea columna ſuſtinetur, ſit unius libræ, oportet ut externum pondus addatur in lance ad ſuſtentandam paris voluminis ac ponderis columnam aeream, quæ nempe tubo incumbit, ut reparetur æquilibrium.

Quare illud ſemper manet inconcuſſum, aliquod eſſe certum ac definitum aeris pondus, ex quo plerique Naturæ motus, qui ad vacui metum referri ſolebant, tanquam a vera, propriaque cauſa ſunt deducendi.

SECTIO QUINTA.

De ſecundariis & compoſitis corporum affectionibus, ſeu qualitatibus.

Ex primariis corporis affectionibus, *magnitudine* ſcilicet, *figura*, *motu*, *quiete*, ac *ſitu*, aliæ ducun-

ducuntur ac veluti componuntur affectiones, quibus præſertim *qualitatum* nomen tribui ſolet: cujuſmodi ſunt *lumen*, *colores*, *ſoni*, *odores*, *ſapores*, & *qualitates tactiles*, puta *calor*, *frigus*, *humiditas*, & *ſiccitas*, quæ tactum afficiunt; ut alias omittam innumeras, quæ *occultiores* nominantur, quales ſunt *vis electrica*, *vires medicamentorum*, &c. de quibus ſaltem ſummatim agendum ſupereſt, ut primam Phyſicæ partem, ſeu Phyſicam generalem ad exitum perducamus.

Primo igitur de natura qualitatum generatim dicemus, deinde de lumine: tum de coloribus, de ſonis, de odoribus, de ſaporibus, ac de tactilibus qualitatibus; quibus nonnulla de qualitatibus, quas occultas vocant, ſubjungemus.

CAPUT I.

De natura qualitatum generatim.

QUalitatem definit Ariſtoteles libro Categoriarum, capite de Qualitate, *id quo denominamur quales*. Qua quidem definitione, licet vera generatim, non multo doctiores in ſingularum qualitatum expoſitione evadimus. Etenim omnes norunt, in igne quidpiam extare, per quod calidus denominetur; ſed quid illud ſit, & in quo a frigore differat, dicere eſt operoſum.

Sanctus Thomas prima ſecundæ, quæſt. 49. art. 2. qualitatem definit *modum ac determinationem ſubſtantiæ*, ſive ea determinatio eſſentialis ſit, ſive accidentaria. Nam, ut obſervavimus in Logica, *qualitatis* nomen id omne complectitur, quod reſpondetur ad quæſtionem *qualis ſit res*; ſive ad eſſentiam rei pertineat, ſive accidentario tantum ipſi competat. Hic autem qualitatem tantum ſpectamus, prout ſubjecto eſt accidentaria: de qua quæri ſolet in Scholis, utrum dici debeat entitas aliqua cum Arabibus Ariſtotelis commentatoribus, quos ſequuntur Galenici, & Peripatetici recentiores; an diſpoſitio tantum ſeu modificatio ſubſtantiæ, quam afficit, ut cum vetuſtiſſimis Philoſophis, Democrito, Epicuro, Platone, Ariſtotele, & cæteris exiſtimant hodierni Phyſici.

Qui

Qui qualitates, tanquam entitates quaſdam a ſubſtantia, in qua recipiuntur, revera diſtinctas defendunt, ii a forma ſubſtantiali, quam pariter ut entitatem aliquam materiæ ſuperadditam concipiunt, illas repetunt. V. g. calorem ignis, humiditatem aquæ, &c. ab eorum corporum formis ſubſtantialibus deducunt.

Alii autem, qui hujuſmodi qualitates tanquam modos, aut diſpoſitiones ipſius materiæ concipiunt, eas a partium figura, ſitu, motu, ac cæteris affectionibus mechanicis prodire volunt, aut etiam ad profluvia ſubſtantialia nonnunquam confugiunt. Quippe duplicis generis qualitates diſtinguuntur: *actuoſæ* ſcilicet, ac *modales*. Priores in obvia corpora agere intelliguntur, ut lux, odor, &c. Poſteriores vero inertes eſſe, & ſubjectum duntaxat, cui inſunt, afficere, nihil extra operari videntur, ut durities, aſperitas, &c. Sit igitur

PROPOSITIO I.

Qualitates, quæ *actuoſæ* dicuntur, in partium motu, & in profluviis ſubſtantialibus conſtitutæ videntur.

Probatur. Qualitates *actuoſæ* dicuntur eæ, quæ in obvia corpora motum aliquem aut mutationem inducunt, vel certe impreſſionem aliquam efficiunt: quales ſunt lux, calor, vis electrica, &c.

Atqui hujuſmodi qualitates citra motum partium, & profluvium ſubſtantiale intelligi vix poſſunt. Quomodo enim ignis ſine partium motu calefaceret? Quomodo flores ſine partium effluentia odorem ſpargerent; aut *pulvis ſympathicus*, ſeu *vitriolum calcinatum* ad aliquam diſtantiam *hæmorrhagiæ* mederetur: vel electrum paleas, aut magnes ferrum ad ſe raperet?

Ergo qualitates, quæ *actuoſæ* vocantur, in motu partium, & ſubſtantialibus profluviis conſtitutæ videntur.

Confirmatur propoſitio ex eo, quod motus celeritas, & profluviorum copia hujuſmodi qualitatum vim mirum in modum intendant, ut de luce, ſono, odoribus, aliiſque infra dicemus. Nullum quippe fortaſſe corpus eſt adeo ſolidum,

quod

quod ſua velut *atmoſphæra*, ſeu vaporum aut profluviorum ſphæra non donetur, ut in magnete, & ſuccinis poſtea liquebit. Hæc *atmoſphæra*, ſeu ſpatium, quo corporis profluvia diffunduntur, illius *ſphæra activitatis* dicitur, ut jam admonuimus: quoniam per totum illud ſpatium quodam veluti circuitu aut orbe operari dicitur: ut ignis circumquaque, ad aliquam tamen, & determinatam diſtantiam calefacit, ac illuminat: roſa ſuum odorem ad aliquod ſpatium in circuitu ſpargit, &c.

Ergo qualitates actuoſæ in motu, & profluviis ſubſtantialibus videntur conſtituendæ.

PROPOSITIO II.

Qualitates *inertes*, ſeu *paſſivæ*, quæque *modales* dici ſolent, ex partium magnitudine, figura, & ſitu ſunt deducendæ.

Probatur. Eæ qualitates ex partium magnitudine, figura, & ſitu deducendæ videntur, quæ poſitis certa partium magnitudine, figura, & ſitu, ponuntur, iiſdem vero mutatis, mutantur. Atqui qualitates eæ, quæ nihil agunt, quæque *modales* appellantur, poſitis certa partium magnitudine, figura, & ſitu, ponuntur; iiſdem vero mutatis, mutantur, ut innumeris declarari poteſt exemplis. Verbi gratia color mutato partium ſitu mutatur: ſiquidem vitriolum, quod cæruleum eſt, ſi in tenuiſſimum pulverem comminuatur, album præ ſe feret colorem. Item acetum, poſtquam una cum cancri marini oculis ebulliit, acorem omnem, prout explicuimus antea, deponit: ut alia omittam exempla, quæ ſuis locis referuntur.

Ergo qualitates inertes, quæque *modales* dici ſolent, ex partium magnitudine, figura, & ſitu ducendæ videntur.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo cum vulgo Peripateticorum, & Galenicorum, qualitates omnes ſenſibiles eſſe accidentia: nam poſſunt adeſſe ſubjecto, & ab eo abeſſe ſine illius corruptione.

Atqui

Atqui accidentia omnia ſunt entitates accidentales a forma ſubſtantiali profluentes.

Ergo qualitates omnes ſenſibiles ſunt entitates accidentales.

Reſpondeo negando minorem. Calor enim, frigus, humiditas, ſiccitas, & alia hujuſmodi accidentia ſenſibilia, ſeu qualitates, ut lumen, colores, ſoni, odores, &c. in figura, motu, & ſitu partium conſiſtunt, ut poſtea dicemus, non vero ſunt entitates accidentales a forma ſubſtantiali, tanquam ab entitate aliqua productæ, ut ex Arabum traditione docent vulgares Peripatetici, & Galenici.

Inſtabis. Omnia accidentia phyſica, ſeu qualitates omnes ſenſibiles ſuam habent entitatem a forma ſubſtantiali profectam, & ſeparabilem a ſubjecto, ſi damnata fuerit in Concilio Conſtantienſi hæc *Joannis Vvicleffi Angli* propoſitio: *Accidentia panis non manent ſine ſubjecto in Altaris Sacramento*.

Atqui Concilium Conſtantienſe ſeſſ. 8. damnavit hanc *Vvicleffi* propoſitionem inter articulos 45. ejuſdem Auctoris.

Ergo omnia accidentia phyſica, ſeu qualitates ſenſibiles ſuam habent entitatem diſtinctam a ſubjecto.

Reſpondeo diſtinguendo minorem. Concilium Conſtantienſe damnavit hanc propoſitionem: *Accidentia panis non manent ſine ſubjecto in Altaris Sacramento*, facta relatione ad mentem Vvicleffi, & ipſius Sectatorum, concedo: damnavit abſolute, nego: quare nego conſequentiam. Equidem Concilium Conſtantienſe damnavit hanc propoſitionem; *Accidentia panis non manent ſine ſubjecto in Altaris Sacramento*, facta relatione ad mentem Vvicleffi, qui docebat ea accidentia vere eſſe in ſubjecto proprio, ſeu pane; nec panem in Chriſti corpus fuiſſe converſum: quod impium eſt, & a Catholica fide abhorrens. Sed eam non damnavit abſolute: ita ut opinionem, qua dicuntur omnia prorſus accidentia phyſica, ſeu qualitates ſenſibiles eſſe entitates accidentales a ſubjecto ſeparabiles, ad fidem pertinere voluerit. Hanc reſponſionem nobis ſuppeditat *Petrus de Aliaco*,

liaco, Doctor Theologus Pariſienſis, Sanctæ Romanæ Eccleſiæ Cardinalis, & Epiſcopus Cameracenſis in lib. 4. Magiſtri Sententiarum, quæſt. 6. art. 3. Nec quiſquam eo melius noſſe poteſt, quæ fuerit mens Concilii Conſtantienſis, cum ipſe ei adfuerit.

Urgebis. Si qualitates phyſicæ, ac ſenſibiles non ſint entitates a ſubjecto ſeparabiles, fieri non poteſt, ut accidentia panis in hoſtia conſecrata ſine ſubjecto conſiſtant. Atqui falſum conſequens. Ergo & antecedens.

Reſpondet primo S. Thomas 3. parte, quæſt. 77. art. 2. accidentia, ſeu qualitates panis in ipſius panis quantitate, quæ ſuperſtes eſt poſt verba conſecrationis, tanquam in ſubjecto remanere. Unde qualitates panis ex mente Sancti Thomæ dici nequeunt entitates a ſubjecto ſeparabiles: ſed ad ſummum ipſius quantitas eſt entitas, ex qua nempe, ſecundum eundem Angelicum Doctorem, eadem quæſt. art. 6. alimentum & incrementum haberent, qui hoſtiis tantum conſecratis veſcerentur.

Reſpondet ſecundo Emmanuel Magnanus inſignis Theologus ac Philoſophus ex Ordine Minimorum, cap. 22. Philoſophiæ ſacræ, Propoſitione 6. Accidentia panis non in hoſtia conſecrata, ſed in ſenſibus duntaxat noſtris ſupereſſe. Unde dicuntur ſpecies ſeu *apparentiæ* panis, id eſt *impreſſiones* in ſenſuum organis factæ, quæ per miraculum, etiam abſente pane, & in Chriſti corpus converſo, in nobis perinde conſervantur, ac ſi panis eſſet reipſa præſens.

Reſpondet tertio Carteſius in Reſponſionibus ad quartas Objectiones metaphyſicas, ſubjectum proprium accidentium panis, nempe ipſum panem, ſic per conſecrationem in Chriſti corpus converti, ut eadem non ſolum totius hoſtiæ, ſed etiam tenuiſſimarum, ex quibus panis & vinum conſtabant, particularum figura remaneat, idem ſitus & ordo, quibus idem coloris ſenſus ex ſimili luminis reflexione, eadem ſaporis perceptio ex ſimili affectione linguæ debet excitari: atque ita de cæteris.

Neque tamen hæc accidentia, *quibus Chriſti Cor-*

Corpus ſubeſt, ut loquuntur Theologi, appellari poſſunt *accidentia Corporis*, & *Sanguinis Chriſti*, ſed *accidentia*, ſeu potius *ſpecies*, vel *apparentiæ* panis, & vini; cum panem, & vinum ſenſibus noſtris exhibeant, non Corpus, & Sanguinem Chriſti. Nam ſine Fidei auxilio, ſine expreſſis Chriſti Domini verbis, non Corpus, & Sanguinem illius, ſed verum panem, ac vinum adeſſe, ſenſibuſque noſtris obverſari pronuntiaremus.

Itaque ſecundum Carteſium omnia panis, & vini accidentia poſt conſecrationem extra proprium ſubjectum in hoſtia remanent. Nam primo ſupereſt *quantitas*, ideſt *menſura*, ſeu *modus extenſionis*; cum conſtet eamdem eſſe longitudinis, latitudinis, & profunditatis menſuram, idemque pondus ante & poſt conſecrationem panis. Secundo, alia etiam ſuperſunt accidentia, nempe color, ſapor, &c. cum eadem ſuperſit partium diſpoſitio, per quam eadem prorſus ratione ſenſus noſtri afficiuntur. Nec tamen ullo modo neceſſe eſt, ut hæc accidentia tanquam entitates phyſicæ cum Arabibus Peripateticis propugnentur.

Objicies ſecundo. Credibile non eſt, innumeras rerum qualitates ex paucis affectionibus mechanicis, *magnitudine* nimirum, *figura*, *ſitu*, *motu*, & *quiete* profluere. V. g. vis *concoctrix*, & *digeſtrix*, quæ in ſtomacho; vis *retentrix* & *expultrix*, quæ in ventre inferiore; vis *motrix*, quæ in muſculis a Galenicis reponitur; & cæteræ id genus animati corporis vires, ſeu facultates aliunde quam a partium ſitu, motu, &c. ſunt oriundæ.

Reſpondeo negando propoſitionem. Affectiones quippe mechanicæ, licet numero paucæ ſint, varias tamen, & propemodum innumerabiles ſpecies componunt. Sic figurarum infinita ſunt diſcrimina. Sic alia eſt ſpecies motus, quæ colorem, alia quæ ſonum efficit, &c. Unde per eas affectiones, maxime vero per motum, quæcumque in corpore animato cernuntur vires, ſunt explicandæ: ut vis *concoctrix*, ſeu *digeſtrix* conſiſtit maxime in ciborum tritura, & liquoribus, qui cibos penetrant; vis *expultrix* ab inteſtinorum motu *periſtaltico*, ſeu vermiculari, ut infra explicabimus; *retentrix* vero a *ſphinctere*, ſeu mu-

ſculo orbiculari, quo recti inteſtini, vel etiam veſicæ urinariæ oſtium conſtringitur, eſt repetenda: nec ulla prorſus eſt qualitas aut vis, quæ ab hujuſmodi mechanicis affectionibus non proficiſcatur.

Inſtabis cum recentioribus quibuſdam Chymicis. Qualitates omnes ex *acido* & *alkali* melius, quam ex mechanicis affectionibus deducuntur.

Reſpondeo negando propoſitionem. Nam primo, ut ſuperius in explicatione principiorum chymicorum advertimus, *acidum* & *alkali* ab affectionibus mechanicis, puta figura, ſitu, &c. vim ſuam deſumunt: quare affectiones mechanicas non excludunt. Secundo, non omnem fermentationem ab acido, & alkali ſemper exoriri certum eſt, cum ea quæ ab aqua in calce viva excitatur, ſine acido fieri multis graviſſimis viris videatur. Tertio, non omnis qualitas in motu ſita eſt. Quarto denique non omnis motus fermentationem arguit. Unde *acida* & *Alkali* non ubique, ſed tantum ubi recta ratio id ſuadet, ad qualitatum aut affectionum corporearum explicationem ſunt adhibenda.

Quemadmodum vero acidum, & alkali ex partium figura, ſitu, & motu oriuntur; ita elementa tum Peripateticorum, tum Chymicorum ſuas qualitates ſenſibiles ab inſenſibilium partium figura, ſitu & motu deſumunt, ſine quibus qualitatum ſenſibilium *intenſio* ac *remiſſio* intelligi poſſe non videntur.

Intenſio porro qualitatum eſt *fortior ac veluti profundior earum impreſſio*, ſive *radicatio*, ut loquuntur, *in eodem ſubjecto*: Ut cum ferrum in ignem mittitur; & aucto vehementius igne magis magiſque incaleſcit; tum calor in eo intendi dicitur. Quocirca qualitatis *intenſio* ab *extenſione* in eo diſcrepat, quod *intenſio* qualitatem fortiorem ac valentiorem efficiat in eodem ſubjecto; *extenſio* vero illam tantum dilatet ac diſpergat in varias partes, non valentiorem reddat: ut cum calor ejuſdem gradus multis partibus communicatur.

Remiſſio qualitatum eſt *earum veluti debilitatio, ſeu relaxatio in eodem ſubjecto*; ut cum ferrum

rum candens paulatim refrigeſcit. Unde intellecta qualitatum intenſione, earumdem remiſſio facile percipitur. Qua vero ratione qualitates intendantur, & remittantur, non uno modo explicant Scholaſtici.

Thomiſtæ qualitates intendi ajunt per majorem earum in eodem ſubjecto *radicationem*, ſeu impreſſionem. Sed cum *intenſio*, & *radicatio* qualitatis in eodem ſubjecto unum, & idem ſignificent; idem prorſus eſt ac ſi dicerent, qualitates intendi per majorem earum *intenſionem* in ſubjecto: quod quæſtionis nodum non ſolvit.

Alii vulgo qualitates intendi volunt per additionem *gradus* ad *gradum*: quos gradus ad octo uſque numerant: unde cum ajunt, aliquid calidum eſſe *ut octo*, id ſumme calidum intelligunt. Verum cum hujuſmodi *gradus* nihil aliud ſint quam *intenſio*, aut confirmatio ipſius qualitatis in eodem ſubjecto, non vero entitates aliquæ inter ſe diſtinctæ, ea quoque opinio quæſtioni non ſatisfacit. Nam qualitatem intendi per additionem *gradus* ad *gradum*, eſt ipſam per additionem *perfectionis* ſeu *intenſionis* ad *perfectionem* ſeu *intenſionem* intendi: quod nugatorium plane videtur. Huc adde, quod ii gradus non *ad octo* duntaxat, ſed ad *centum*, vel ad *mille*, vel ad quemcumque majorem aut minorem numerum ad libitum perduci poſſint.

Itaque, ut rem totam ſecundum principia a nobis conſtituta breviter explicemus, meminiſſe oportet, ex qualitatibus alias eſſe *inertes*, ut diximus, cujuſmodi ſunt tum figura, & ſitus partium, tum eæ qualitates, quæ a figura, ſitu, & textura partium pendent; alias *actuoſas*, quæ a motu partium, vel etiam a profluviis ſubſtantialibus proficiſcuntur, quales ſunt habitus, & diſpoſitio, potentia naturalis, & impotentia, & nonnullæ ex patibilibus ſeu ſenſibilibus qualitatibus: nam hoc loco diviſionem Ariſtotelis uſurpamus.

Igitur qualitates inertes, & *modales*, ut forma & figura, quæque ab iis pendent, partium additione, aut detractione intenduntur, vel remittuntur: v. g. acies gladii intenditur partium detractione. Aliquando tamen forma aut figura

in aliquo corpore profundius per majorem niſum, ſive per majorem, ſi ita libet, radicationem imprimi poteſt.

Quod ad qualitates actuoſas ſpectat, jam de habituum intentione dictum eſt in Metaphyſica, ubi de habitibus.

Potentia vero naturalis, aut impotentia in viventibus, ſi in ſpirituum animalium, & partium inſenſibilium motu conſiſtat, ut infra illam conſiſtere oſtendemus, ea ſane per majorem eorumdem ſpirituum animalium copiam, liberioremque fluxum, & apertiores meatus poterit intendi, non ſecus ac de habitibus conſtitutum eſt in Metaphyſica.

De patibilibus igitur ſeu ſenſibilibus qualitatibus præcipue dicendum ſupereſt hoc loco, circa quas ſit

PROPOSITIO III.

Qualitates quæ ſenſibus percipiuntur, intendi ſolent, & remitti per majorem condenſationem, aut dilatationem partium; per partium additionem aut detractionem; per majorem, vel minorem motum, variamque texturam aut mixtionem.

Probatur. Qualitates ſenſibiles ſunt eæ, quæ ſenſibus noſtris ſunt obviæ; ſeu quæ viſum, vel auditum, vel reliquos ſenſus feriunt.

Atqui qualitates illæ intendi ſolent, & remitti per majorem partium condenſationem aut dilatationem; per partium additionem aut detractionem; per majorem, aut minorem motum, variamque texturam aut mixtionem.

Primo enim lux, quæ pertinet ad viſum, per actuoſæ, tenuiſque ſubſtantiæ condenſationem intenditur: unde per lentem vitream tranſmiſſa, & in anguſtum ſpatium collecta, non ſolum fortius illuminat, ſed etiam comburit. Colores item fiunt vegetiores, & fortiores, cum tenuis illa ſubſtantia, in cujus motu ſeu preſſione lucis natura poſita eſt, fortius, ac celerius a coloratis corporibus vibratur.

Secundo ſoni, qui in tremulo aeris motu poſiti

ti ſunt, intenduntur, aut remittuntur per fortiorem aut debiliorem aeris motum; itemque per longiores aut breviores illius vibrationes.

Cæteræ qualitates, quæ in motu & textura partium, ac ſubſtantialibus profluviis collocantur, cujuſmodi ſunt ſapores, odores, &c. intenduntur, cum motus ſit vegetior, vel cum profluvia ſunt denſiora, & in ſenſuum organa potentius incurrunt.

Ergo qualitates, quæ ſenſibus percipiuntur, intendi ſolent aut remitti per majorem condenſationem, aut dilatationem partium; per earum additionem, vel detractionem; per majorem, vel minorem motum, variamque earum partium texturam aut mixtionem.

Verum intenſio, & remiſſio in iis præſertim qualitatibus locum habent, quæ *actuoſæ* dicuntur, quæque citra profluvia ſubſtantialia, & partium motum explicari vix poſſunt, quales ſunt lux, colores, ſoni, odores, ſapores, calor, frigus, ut alias omittam, quæ *occultæ* in Scholis dicuntur, quales ſunt medicamentorum vires, vis elaſtica, magnetica, electrica, & aliæ, de quibus ſuo loco. Nunc de lumine quaſi qualitatum omnium principe eſt agendum.

CAPUT II.

De Lumine.

IN qualitatum ſenſibilium expoſitione ſenſuum ordinem obſervare eſt animus. Ideoque cum inter eos communi omnium conſenſu primum locum obtineat viſus, qui circa lumen, & colores occupatur; a lumine, & coloribus initium faciemus; ac de iis qualitatibus quæcumque Phyſicorum ſunt propria breviter explicare conabimur.

Circa lumen porro tres videmus Philoſophorum opiniones in Scholis propugnari.

Prima eſt Democriti, Epicuri, & inter recentiores Gaſſendi, Epicureorumque omnium, qui lumen in profluvio quodam ſubſtantiali a corpore lucido jugiter manante conſtituunt, ut legi poteſt apud Gaſſendum ſectione 1. Phyſicæ, lib. 6. qui

eſt de *qualitatibus rerum*, cap. 11. Sed cum profluvium iſtud nec tanta copia, nec tam cito poſſit e corporibus lucidis erumpere, ut in immenſum ſpatium momento pene diffundatur, quemadmodum lumini accidit, paulo aliter de luminis natura, & diffuſione ſentiendum videtur.

Secunda ſententia eſt Carteſii, & Carteſianorum, qui lumen non in profluvio ſubſtantiali e corpore lucido jugiter prodeunte collocant, ſed in niſu, aut preſſione, aut impulſione ætheresæ ſubſtantiæ, ſeu materiæ globoſæ, quæ ſecundum elementum a Carteſio dicitur, quæque radiatim a ſui vorticis centro ad partes extremas perpetuo converſionis motu impellitur. Hæc ſententia legi poteſt apud Carteſium, tertia parte Principiorum num. 55. & Tractatu de lumine cap. 13.

Tertia denique opinio eſt vulgarium Scholaſticorum, qui una cum Arabibus, & Galenicis lumen concipiunt quaſi *entitatem* aliquam accidentalem corpori inhærentem, Ariſtotelis, ut putant, auctoritate freti, qui nimirum libro ſecundo de anima, capite ſeptimo, lumen definit *actum pellucidi*, *quatenus pellucidum eſt*.

Ut vero ſingulis iſtis Philoſophorum ſectis quidpiam concedamus, ſit

PROPOSITIO I.

Lux dici poteſt qualitas reſpectu corporis, in quo eſt.

Probatur. Quod corpus denominat tale, dici poteſt qualitas reſpectu illius, ut facile concedunt omnes.

Atqui lux denominat corpus tale, nempe vel lucidum, vel pellucidum, vel illuminatum: unde non male dicitur *actus pellucidi*, *quatenus pellucidum eſt*, ut eam definit Ariſtoteles loco laudato: dici etiam poteſt actus lucidi, vel actus illuminati.

Ergo lux dici poteſt qualitas, aut accidens reſpectu corporis, in quo eſt

PRO-

PROPOSITIO II.

Lux in preſſione vel agitatione ætheræ ſubſtantiæ; ſive, quod idem eſt, in corpore tenui vel preſſo, vel agitato videtur collocanda.

Probatur. Illud in tenui quodam corpore, vel agitato vel preſſo conſtituendum videtur, quod mole ſua donatur, quodque omnes corporis affectiones ſubit.

Atqui lux ſua mole donatur, ut ex eo intelligi poteſt, quod opaca corpora non trajiciat, quodque per lentem vitream tranſmiſſa certo tantum ſpatio colligatur. Deinde omnes corporum affectiones ſubit. Nam modo ab objecto corpore, puta ſpeculo, reflectitur; modo per vitrum, aut aquam refringitur: & id quidem ſecundum naturales motuum leges, quæ in reliquis corporibus obſervantur.

Ergo lux in ſubſtantia quadam tenui, vel agitata, vel preſſa videtur collocanda.

Confirmatur propoſitio variis rationibus, & experimentis.

Primo enim lux in ſua origine, ut in Sole, & in ſtellis fixis, nihil aliud eſſe videtur, quam ignis, cujus particulæ celeri admodum, concitatoque motu agitantur. Hinc corpora, in quibus ſimilis partium occurrit agitatio, lumen ex ſe fundunt; imo ignem nonnunquam concipiunt; ut fieri videmus in artificiali *Phoſphoro*, qui aliquot ab hinc annis Chymicorum induſtria ex urina ſæpius diſtillata parari cœpit: quique ex ſulphureis, & ſalinis urinæ partibus conſtat: is enim non tantum in tenebris coruſcat, ſed & ſolo partium affrictu accenditur, ac obvia corpora comburit.

Secundo, lapis Bononienſis, ſeu qui in monte *Paterno* prope Bononiam in Italia legitur, ubi nota jam methodo (quæ debetur nobili Saxoni D. *Homberg*, nunc Primario Sereniſſimi Ducis Aurelianenſis Medico) fuit calcinatus, ejuſque partes ſulphureæ igne fuerunt evolutæ & exaltatæ, ſi tantiſper aeri exponatur, lumen dicitur haurire; quoniam ipſius partes ſulphureæ nitroſis

aeris particulis per patentiores illius meatus ingreſſis ſic agitantur, ut lapis in obſcuriorem locum poſtea translatus aliquandiu inſtar accenſi carbonis luceat. De præparatione autem Phoſphori, & lapidis Bononienſis conſule *Lamerium*, tertia parte Chimiæ, cap. 2.

Tertio, ſi adverſis pilis dorſa felium fricueris, ſcintillas dabunt. Vidi ego Sacerdotem Aremoricum, magnæ pietatis, & eruditionis virum, Sacræ Facultatis Pariſienſis Doctorem Theologum, qui dum crines mane pecteret, copioſo fortaſſe ſulphure, & ſale volatili imprægnatos, ſcintillas, ut ex ſilice & chalybe fieri ſolet, excutiebat.

Quarto, lampyrides, ligna putrida, ſquamæ piſcium, &c. cum putreſcere incipiunt, ſalinæque ac ſulphureæ, quæ iis inſunt, partes evolvuntur: item mare agitatum, & ſaccharum celeri motu concuſſum, luminoſos radios aut ſcintillas emittunt.

Quinto, lumen per vitrum lenticulare, vel per majorem ampullam ex tenui vitro conflatam, & aqua plenam trajectum, ac in anguſtiori ſpatio collectum comburit.

Sexto, idem in ſpeculo concavo reflexum, & in illius *foco*, ut ajunt, adunatum obvia corpora inflammat ac conſumit.

Atqui hæc omnia non poſſunt niſi in corpus aliquod tenue, & celeriter vibratum refundi.

Ergo lux in tenui corpore, quod ſuo motu ætheream ſubſtantiam circumquaque premit, & impellit, videtur eſſe conſtituenda. Hinc fit

PROPOSITIO III.

Luminis propagatio per æthereæ ſeu luminoſæ ſubſtantiæ preſſionem, aut agitationem a corporis lucidi motu profectam videtur eſſe explicanda.

Probatur. Per illud explicanda videtur luminis propagatio, per quod intelligi poteſt, cur in immenſum ſpatium momento pene lumen radiatim diffundatur, & accenſa facula ingenti cubiculo colluſtrando ſufficiat.

Atqui per ſolam æthereæ, ſeu luminoſæ ſubſtan-

ſtantiæ preſſionem, vel agitationem a lucidi corporis motu profectam intelligi poteſt, cur lumen momento pene in immenſum ſpatium radiatim diffundatur, & accenſa facula puncto temporis ingentem aulam colluſtret. Nam ſolo corporis lucidi, puta Solis, aut Stellarum, aut etiam lucernæ accenſæ motu, & niſu, longa illa æthe-rearum ſeu luminoſarum particularum ſeries a Sole, & Stellis, aut aliis ignibus, ad nos uſque premitur, & impellitur: nec tam cito propagari poſſet lumen, ſi vel profluvium lucido corpore erumpens ad quamcumque diſtantiam moveri, vel qualitatem ſeu entitatem accidentariam per longa ſpatiorum intervalla transferri oporteret, ut ſatis unicuique manifeſtum eſt.

Ergo luminis propagatio per ætheređ ſubſtantiæ preſſionem vel agitationem a lucidi corporis motu profectam videtur eſſe explicanda.

Corollarium I.

Cum lumen in ſua origine nihil aliud ſit, quam ignis; magnam utique primi elementi Carteſiani copiam in ſe includit: ſed in ſui diffuſione, qua ad oculos noſtros vel tranſmittitur, vel reflectitur, in ſecundo potius elemento, ſeu ætherea ſubſtantia conſiſtit. Quocirca in lumine reperitur tum motus localis, & *translationis*, ſcilicet in corpore lucido, cujus partes celeri, & perturbato motu commoventur; tum etiam motus *tonicus*, ſeu *tenſionis*, ideſt preſſio, vel niſus, ſcilicet in ætheređ ſubſtantiæ particulis per ingentia ſpatia circumquaque diffuſis, & a flamma ſive a corpore lucido, quodcumque illud ſit, radiatim impulſis: quanquam & aliquem motum localem in hiſce partibus æthereis intercedere nihil vetat.

Corollarium II.

Ex vitris, aliiſque corporibus pellucidis, per quorum meatus traducitur lumen, confici poſſunt *Phaometra*, ſeu inſtrumenta, ad metiendos varios luminis gradus idonea. Nam quo facilius & majore copia tranſmittentur luminis radii, hoc lumen erit intenſius: ut e contrario debilius erit, cum pauciores radii per unius aut plurium cor-

porum pellucidorum poros tranſmittentur.

Corollarium III.

Hinc etiam explicatu facile eſt, quod docet Scriptura ſacra Geneſeos cap. 1. v. 3. lucem ſcilicet primo die fuiſſe creatam; cum tamen Sol, & aſtra, a quibus lux oriri vulgo creditur, quarto tantum die fuerint condita. Nam dici poteſt luminoſa, & ætherea ſubſtantia cum certa motus quantitate primo die fuiſſe producta. Ii autem, qui lumen nudam tantum qualitatem eſſe volunt, in omnes partes ſe vertunt, ut qualitatem illam ante Solem, & Stellas creatam fuiſſe defendant.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo cum Peripateticis Arabibus. Quod ſolida corpora pervadit, id minime corpus eſſe poteſt: nam duo corpora ſeſe mutuo penetrare nequeunt.

Atqui lumen ſolida corpora, ut vitrum, & cryſtallum, pervadit.

Ergo lumen corpus eſſe non poteſt.

Reſpondeo negando majorem. Solida enim corpora, ſi pellucida ſint, id eſt ſi lumen tranſmittant, variis foraminulis ſeu meatibus fere rectis pertuſa videntur. Unde ſi duo plurave conjungantur, quoniam pori unius cum poris alterius non congruunt, luminis viam intercludent. Ex eo autem quod lumen intra ſolidorum corporum meatus admitti poſſit, inferre non licet, duo corpora ſeſe mutuo penetrare, aut in eodem loco conſiſtere: tunc enim duo corpora in eodem loci ſpatio non ſunt poſita, ſed unum per alterius poros traducitur. Unde Lucretius lib. 2. de rerum natura v. 388.

Præterea lumen per cornu tranſit, & imber
Reſpuitur: quare? niſi luminis illa minora
Corpora ſunt, quam de quibus eſt liquor almus aquarum.

Objicies 2. Lumen in inſtanti, ut ajunt, ſeu temporis puncto, ad quamcumque diſtantiam diffunditur.

Atqui ſubſtantiale profluvium in inſtanti ad quamcumque diſtantiam propagari nequit.

Ergo lux non eſt profluvium ſubſtantiale.

Reſpondeo primo negando majorem. Nam ubi motus aliquis, vel preſſio multarum partium longa ſerie poſitarum intercedit, ibi tempus aliquod, aut ſucceſſionem admittere neceſſarium eſt. Sed in luminis propagatione motus aliquis, aut ſaltem preſſio multarum partium in longa ſerie poſitarum intercedit. Ergo tempus quoddam ſeu durationem in luminis diffuſione admittere neceſſe eſt, licet ea duratio vix ſit ſenſibilis.

Reſpondeo ſecundo diſtinguendo conſequens. Lux non eſt ſubſtantiale profluvium, quod a corpore lucido ad quamcumque diſtantiam diffundatur, ut Epicurei exiſtimant, concedo: non eſt ſubſtantiale profluvium, hoc eſt fluida ſubſtantia corporis lucidi ætheream ſeu luminoſam ſubſtantiam circa ſe poſitam quoquoverſus impellentis, aut prementis, nego. Hoc enim modo, ſi non unico temporis puncto, certe quam citiſſime ad magnam diſtantiam fieri poteſt luminis propagatio; & quidem longe facilius quam ſi lux cum Peripateticis Arabibus, & Galenicis nuda quædam qualitas, aut accidens eſſe perhibeatur: cum hujuſmodi qualitas, vel accidens tanta celeritate ad magnum intervallum propagari nequeat.

CAPUT III.

De reflexione, & refractione luminis.

NIhil magis naturam luminis in tenuiſſimorum corpuſculorum motu conſtitutam eſſe demonſtrat, quam quod cæterorum inſtar corporum duræ, & opacæ molis objectu reflectitur, & diverſæ raritatis vel denſitatis liquida trajiciendo refringitur.

Quod ad illius reflexionem attinet, ea, ut in reliquis corporibus, ſic perficitur, ut *anguli incidentiæ & reflexionis ſemper ſint æquales*. Cumque id fuerit ſuperius expoſitum, & aliunde in *Catoptricæ* ſynopſi magna ex parte ſit repetendum, nihil opus eſt de reflexione luminis pluri-

bus hoc loco diſſerere: ea tantum de refractione ſunt delibanda, quæ ad intelligentiam *Dioptrices*, quam ſuo loco ſaltem in tranſitu ſalutabimus, neceſſaria videntur.

Duobus autem modis refractionem fieri advertimus, ſcilicet vel *accedendo* ad *perpendicularem*, vel *a perpendiculari recedendo*. Cum lumen a liquido, ſeu medio, ut loquuntur, rariore in denſius, puta ab aere in aquam, vel vitrum tranſit; tum refringitur accedendo ad perpendicularem. Sed ubi a medio denſiore in rarius, puta a vitro in aquam, aut ab aqua in aerem, commeat; refractio illius fit per receſſum a perpendiculari. Cujus rei ratio ex ſuperius dictis de refractione motus eſt repetenda.

Verum ut luminis refractio accuratius percipiatur, ſolitis experimentis eſt illuſtranda. Sit igitur vas A H B G C, *fig.* 1. *tab.* 15. quod terreum fingatur, in cujus fundo ſit numiſma B: id certe videbitur ab oculo poſito in E per radium B E; non autem ab eo qui fuerit in D: nam radius D H terminatur in H, non in B. Sed ſi vas aqua impleatur uſque ad ſuperficiem A C (quæ quamvis hic operta panno cernatur, fingi tamen poteſt ut aperta) tum radius, qui a puncto B ferebatur in E, refringetur in puncto i, ubi aeris ſuperficies occurrit, ac tendet in D recedendo a linea F i G, quæ perpendicularis eſt ſuperficiei A i C. Tumque conſpicietur numiſma ab eo qui fuerit in D: idque non ad punctum B, ſed ad punctum H referetur.

Hujus rei facilis eſt experientia. Sumatur diſcus paulo profundior, in cujus fundo nummus ponatur: tum ab eo recedatur, donec vaſis labra nummum oculis ſubducant: affuſa aqua in diſcum, cernetur nummus ex eo loco, unde prius videri non poterat.

Si vas A H B G C, *fig.* 1. *tab.* 15. vitreum ſit; & tam latus C G, quod Soli opponitur, quam ſuperficies A i C panno ſic obducatur, ut per ſolum foramen exiguum i tranſitus lumini pateat; tunc radius D i ad punctum H tendet. Sed ſi vas aqua impleatur per tubulum M N; utique radius, qui ferebatur in H, refringetur

ac-

accedendo ad perpendicularem F *i* G, & punctum B colluſtrabit. Quantitas autem iſtius refractionis innoteſcet, vel aptato intra vas *ſemicirculo*, aut *circuli quadrante*; vel alia quavis ratione: nam varios metiendæ refractionis modos ab eruditis propoſitos & adhibitos non recenſemus.

Ut vero quæ deinceps ſequuntur, mentem facilius ſubeant, variorum angulorum definitiones hoc loco ſunt ponendæ. Conſulatur ergo *figura ſecunda tabulæ decimæquintæ*, in qua radius A B ab aere in aquam aut vitrum oblique tranſire fingatur; hic cum in P dirigetur, in punctum tamen I propter corporis denſioris occurſum refractus deſcendet, accedendo ad perpendicularem H B G. Eademque ratione radius K B, qui in O tendebat, in L detorquebitur.

Jam angulus A B G, qui fit radio A B, & ſuperficie B G, *angulus incidentiæ* dicitur. Similiter angulus K B C eſt *angulus incidentiæ*.

Angulus A B H, qui fit radio A B, & perpendiculari H B, eſt *angulus inclinationis*. Idem ſentiendum de angulo K B M.

Angulus G B I, qui fit radio B I refracto, & perpendiculari B G, *angulus refractus* vocatur, non ſecus ac angulus N B L.

Denique angulus I B P, qui fit radio refracto B I, & radio recto A B per mentem producto in P (idem de angulo L B O ſtatuendum) *angulus refractionis* appellatur.

Nunc illud diligenter tenendum, quod a Carteſio ſubtiliſſime fuit obſervatum diſſertatione ſecunda Dioptrices, non eandem eſſe ſemper rationem angulorum inclinationis ad angulos refractos: nam illa ratio pro varia radiorum inclinatione perpetuo variatur. Unde etiamſi ratio, quæ inter angulum inclinationis A B H, & angulum refractum G B I intercedit, accurate fuerit deprehenſa; non poterit ad K B M & N B L traduci: quia magis inclinatus eſt radius A B, quam K B in ſuperficiem C B. At eadem ſemper eſt ratio *ſinuum* angulorum inclinationis ad *ſinus* angulorum refractorum. V. gr. ſi nota ſit ratio lineæ A H, quæ eſt *ſinus* anguli A B H, ad

ad lineam G I, quæ *ſinus* eſt anguli refracti G B I; eadem quoque comperta erit inter lineam K M *ſinum* anguli K B M, & lineam N L *ſinum* anguli N B L.

Quod cum nec Albazenus Arabs, qui undecimo Chriſti ſeculo vivebat; nec Vitellio, qui vivebat decimotertio, advertiſſent, ambo angulorum refractorum quantitatem, ſecundum diverſas inclinationes, ope inſtrumentorum obſervare ſunt coacti, ut eos angulos in tabulas redigerent. Sed cum eadem ſemper intercedat ratio inter *ſinus* angulorum inclinationis, & *ſinus* angulorum refractorum, idcirco ex unica refractione luminis ab aere in aquam, vel in vitrum, aut viciſſim cognita, cæteras omnes per calculum licet deducere.

Ratio autem *ſinuum* angulorum inclinationis ad *ſinus* angulorum refractorum, cum radii luminis tranſeunt ab aere in aquam, eſt fere ut 4. ad 3. quemadmodum obſervavit Carteſius diſſertatione octava Meteororum: vel ſi accuratiorem menſuram quæſieris, eſt ut 250. ad 187.

Si ergo lineam A H, quæ *ſinus* eſt anguli inclinationis A B H, in quatuor partes diviſeris, tres partes iis æquales in linea G I, ſive in *ſinu* anguli refracti G B I comperies. Simili modo linea K M erit ad lineam N L ut 4. ad 3. ac demum eadem ſemper futura eſt ratio inter *ſinus* quoſcumque angulorum inclinationis, & *ſinus* angulorum refractorum.

Si fieret refractio ab aqua in aerem, invertenda eſſet *ſinuum* ratio, ſcilicet ut 3. ad 4. vel ut 187. ad 250.

Jam autem ſi radius A B non in aquam, ſed in vitrum incideret, major foret illius refractio, ſeu magis accederet ad perpendicularem; & tunc ratio *ſinus* A H ad *ſinum* G I eſſet ut 3. ad 2. Idem de omnibus aliis quorumcumque angulorum *ſinibus* eſt intelligendum. Viciſſim ſi refractio fieret a vitro in aerem, eſſet ut 2. ad 3. quoniam termini forent invertendi, ut clarum eſt.

Atque hæc eſt refractionum doctrina, quæ veteres Philoſophos pene latuit, & cujus ope plurimi in Aſtronomicis præſertim eorum obſervationi-

nibus errores a Recentioribus fuerunt emendati. Sed de iis adhuc inferius in Dioptricæ ſynopſi.

CAPUT IV.

De Coloribus.

ARiſtoteles libro ſecundo de Anima, capite ſeptimo, colorem definit *motivum ejus quod actu pellucidum eſt*. Etenim, inquit, *color ſine lumine non videtur*: lumen vero eſt *actus ejus quod eſt pellucidum*, v. gr. aeris; qui noctu quidem *poteſtate*, diu vero *actu* pellucidus eſt; & a colore movetur, dum eo intermedio color cernitur. Nam color propius oculo admotus minime percipitur, ſed neceſſe eſt, ut aerem interjectum moveat, aer oculum. Quibus verbis innuere videtur Ariſtoteles, lumen a coloribus inſigni aliquo diſcrimine eſſe diſtinctum. Cæteri tamen Philoſophi, ſive veteres, ut Democritus, Epicurus, &c. ſive recentiores, ut Gaſſendus, Carteſius, &c. colorum naturam in certo luminis modo collocatam putant. Peculiarem quidem corporibus omnibus diſpoſitionem ineſſe fatentur, qua lumen vario modo tranſmittere, vel reflectere poſſint, ut determinatos colores exhibeant: ſed in illo luminis modo, ſeu modificatione colorum vim ac naturam reponunt. Nec vero intereſt, an ii colores *fixi* ſint, & ex omni loco iidem ſemper appareant, quales ſunt albedo in nive, nigredo in carbone, &c. an ſint *fugaces* & mutabiles; ut qui in Iride, vel collis columbarum videntur, quique varii ex variis locis cernuntur: nam eadem eſt omnium ratio.

Cum ergo lumen vel recta tranſire, vel refringi, vel reflecti poſſit; omnibuſque illis modis oculos noſtros nunc fortius, nunc debilius; modo pluribus, modo paucioribus radiis; modo promptioribus, modo lentioribus vibrationibus feriat: hinc diverſos reddere poteſt colores, qui generatim poſiti videntur in varia vibratione plurium pauciorumve radiorum luminis oculos noſtros prementium ſeu moventium, ut recte admonet Au-

ctor Inquiſitionis veritatis, colloquio 12. Metaphyſico. Quocirca ſit cum eo

PROPOSITIO I.

COlores omnes in varia vibratione plurium pauciorumve radiorum luminis oculos noſtros moventium, ſeu prementium non male conſtitui videntur.

Probatur. In eo conſiſtere videntur colores, quod eorum naturam ſatis apte deſignat, & ſine quo vix ulla eorum reddi poteſt ratio.

Atqui varia vibratio plurium pauciorumve radiorum luminis oculos noſtros moventium, aut prementium ſatis apte colorum naturam deſignat. Etenim cum Natura eodem ſemper tenore operetur; quemadmodum in tremulo & reciproco aeris motu poſitus videtur ſonus, ut poſtea dicemus: ita colores in reciproco luminis motu, ſeu plurium vel pauciorum radiorum vibratione probabiliſſime collocantur. Ideoque prout lumen modo fortius, modo debilius; modo pluribus, modo paucioribus radiis; modo promptius, modo lentius in oculos noſtros vibrabitur, varii in nobis colorum ſenſus excitabuntur, quorum aliunde nulla reddi poteſt ratio.

Ii porro ſenſus, etiam remotis corporibus lucidis, & coloratis, nonnunquam ſuperſunt. Ut ſi quis viſus aciem aliquantulum in Solem intendat, ac repente clauſis oculis ſeſe intra ſeipſum colligat, & contineat; tum lucem candidam ex forti luminis impreſſione reſiduam cernere ſibi videbitur. Sic viridis color ſentietur ab eo, qui in libro ſoli expoſito aliquandiu legerit, ut a pluribus eſt obſervatum.

Ergo colores omnes in varia plurium vel pauciorum radiorum luminis preſſione, ſeu potius preſſionis vibratione poſiti videntur.

Quod ſi quis dubitet, an radii luminis repetitis ictibus vibrentur, ac veluti ſubſultent, dum viſus organum feriunt, monendus tantum eſt, ut oculos in corpus lucidum, puta flammam conjiciat: hujus quippe particulas perturbato motu agitatas percipiet; ſicque ætheræ ſubſtantiæ radios

dios ab illis quoquoverſus vibrari, hoc eſt repetitis ictibus impelli facile intelliget. Idem advertet in Sole; a quo radii, ſive recta, ſive per refractionem, ſive per reflexionem ad oculos noſtros perveniunt.

Deinde quod ſpectat ad reflexionem radiorum, ſi infiniti radii, quales ſunt D i, E i, F i, *fig.* 1. *tab.* 15. in corpus coloratum incidere, ab eoque reflecti concipiantur: cum in illius ſuperficie, quæ nunquam ita plena eſt, quin variis prominentiis, ſeu monticulis ſit exaſperata, continuo fluxu tum ab A in C, & viciſſim; tum ab omni ſimiliter parte in oppoſitam fluat materia ſubtilis, ac propter prominentes in ſuperficie particulas fluendo ſubſultet; neceſſe quoque eſt, ut radios in iſtam ſuperficiem ſive recta, ſive oblique incidentes ſubſultim repercutiat, atque ad oculos vibret.

Ex hac porro radiorum vibratione, quæ varia eſt, colorum diſcrimina repetenda cenſemus: quamvis in ſingulorum determinatione conjecturis tantum, non certa ratione duci nos poſſe fateamur. De albedine tamen, & nigredine, ſi non vera, ſaltem vero proxima poſſunt afferri. Sit igitur

PROPOSITIO II.

Albedo ex forti multorum radiorum vibratione ob corporis reflectentis aſperitatem; nigredo vero ex nulla, aut admodum debili paucorum radiorum repercuſſione exoritur.

Probatur prima pars, quæ eſt de albedine. Ille color ex forti plurimorum radiorum vibratione proficiſcitur, qui in corporibus admodum aſperis tamdiu duntaxat cernitur, quamdiu corporum illorum aſperitas non fuerit complanata.

Atqui albedo in iis duntaxat corporibus apparet, quæ multis partibus prominentibus exaſperata ſunt; tamdiuque ſolum in iis cernitur, quamdiu illorum aſperitas non fuerit complanata: ut patet in argento, quod tum album percipitur, cum multis partibus prominentibus, veluti monticulis, aſperius eſt; ſc. ubi in aqua fervida ſale communi, & ſale tartari impragnata fuit ali-

quan-

quandiu relictum & exeſum. Idem candorem ſuum exuit, magiſque offuſcatur, cum lapide hæmatite perpolitum eſt, & ipſius partes aſperæ ac prominentes, ſive monticuli ſunt depreſſi.

Ergo albedo ex forti multorum radiorum vibratione ob ſolam corporis reflectentis aſperitatem proficiſcitur.

Probatur ſecunda pars, quæ eſt de nigredine. Ille color ex nulla, aut debili paucorum radiorum repercuſſione exoritur, qui ibi apparet, ubi radii luminis aut nulli, aut pauci admodum reflectuntur.

Atqui nigredo ibi apparet, ubi radii luminis aut nulli, aut pauci admodum reflectuntur: nam in ſubterraneis ſpecubus, lociſve tenebroſis, in quibus aut nulli, aut pauci radii ad oculos perveniunt, nigredo percipitur, quæ tenebras, ſive umbram refert: vel potius nihil eſt præter umbram ac tenebras, ut albedo fere a luce non diſcrepat. Item in aperta cubiculi feneſtra foris & eminus ſpectata apparet nigredo, quod radii luminis intra cubiculum admittantur, nec foras remittantur.

Ergo nigredo ex nulla, vel admodum debili paucorum radiorum reflexione naſci videtur.

Confirmatur utraque pars variis experimentis.

Primo. Si duo marmora Soli exponantur, alterum candidum, alterum nigrum, id quod candidum eſt, non tam facile incaleſcet, quam nigrum, nec tamdiu calorem retinebit: nam candidum omnes fere luminis radios in omnem partem propter ſuperficiei aſperitatem reflectit, hincque illius albedo; nigrum vero pauciores regerit, reliquos intra ſe, ſive intra meatus, quibus ubique perforatum eſt, admittit: unde ater illius color petendus.

Secundo. Ut pannus albus nigro colore ab infectoribus tingatur, vitriolum, & aliæ partes corrodentes adhibentur, quæ pannum deterunt, & ipſius meatus aperiunt, ut luminis radii intra ipſos abſorbeantur, non regerantur: hinc niger pannus minus firmus eſt, quam albus; nec album colorem rurſus inducere poteſt, cum reliqui colores in nigrum facile mutentur.

Ter-

Tertio. Vitrum, & vitriolum contuſa colorem album exhibent, cum illud antea diaphanum, ſeu pellucidum, hoc cæruleum foret: quoniam ipſorum particulæ jam comminutæ radios luminis, non ſecus ac arenæ Stampenſis grana, ex omni parte regerunt; ideoque albedo, ſeu candor oculorum aciem radiorum multitudine defatigat.

Ergo albedo ex forti multorum radiorum vibratione; nigredo ex nulla aut infirma paucorum radiorum repercuſſione proficiſcitur.

Corollarium.

NUllatenus fere albedo a lumine, nec nigredo ab umbra, ſeu tenebris eſt ſecernenda.

PROPOSITIO III.

CÆteri colores inter album & nigrum interjecti, ex varia quoque luminis vibratione orti videntur: ſed qualis eſſe debeat in ſingulis coloribus vibrationis modus, non facile eſt decernere. Nonnulli ex recentioribus Phyſicis innumera per mentem puncta in corporum ſenſibilium ſuperficiebus diſtinguunt, quorum alia, utpote plena & ſolida, lumen regerant; alia vero, ſcilicet cava & penetrabilia, lumen intra ſe abſorbeant. Unde ex prioribus, *luminoſos*; ex poſterioribus, *tenebroſos*, vel *umbroſos* radios prodire concipiunt.

Igitur ſi ex omnibus fere cujuſdam ſuperficiei punctis luminoſi radii vibrentur, nec ulli fere prodeant tenebroſi: ſuperficies illa ſentietur *alba*, ſeu *candida*; nec hujuſmodi candor a lumine erit diſtinguendus.

Si plures ex ea ſuperficie radii *luminis*, quam *umbræ* vel *tenebrarum* erumpant, erit ſuperficies vel *flava*, vel *rubicunda*.

Si tot fere ex illa luminoſi veniant radii, quot tenebroſi, color ejus apparebit *viridis*: qui cum nec fortior ſit nec debilior, oculos recreat, non fatigat.

Quod ſi plures ex ea emittantur tenebroſi radii, quam luminoſi, cernetur *cæruleus* color, vel violaceus.

De-

Denique ſi nulli fere vibrentur luminoſi radii, ſed omnes fere ſint tenebroſi, *nigra* percipietur ſuperficies.

Quippe in confeſſo eſt apud omnes, colorem *album*, qui minime differt a lumine, eſſe omnium fortiſſimum: huic ſuccedere *flavum* & *rubrum*, qui in flamma & prunis ſunt conſpicui: tum ſequi *viridem*, qui veluti medius eſt inter extremos: denique *cœruleum* & *violaceum*, quibus *niger albo* oppoſitus maxime eſt affinis. Idque experti dicuntur curioſi quidam, adhibito vitro aut exaſperato aut nondum polito. Nam per illud vitrum, ſi fides iis habeatur, albus ſeu candidus cernitur color, non alii. Si tantulum poliatur vitrum, incipient per illud cerni colores flavus & ruber, non viridis, aut cœruleus, aut violaceus. Quod ſi vitrum magis adhuc politum fuerit, tranſmittet colorem viridem, non item cœruleum, nec violaceum. Denique poſtquam fuit exquiſite politum, omnes plane traducit colores.

Utcumque illud ſit, ea colores explicandi ratio, quæ ex varia radiorum luminis vibratione ducitur, multo ſimplicior ac facilior videtur, quam quæ a Carteſio fuit uſurpata. Carteſius enim diſſertatione octava Meteororum, colores explicat per motum rectum & circularem globulorum æthereæ ſubſtantiæ, ſeu ſecundi elementi. Unde ſi globuli multo validius circa centrum, quam in rectam lineam moveantur, hos rubrum colorem effecturos, ſi tantum paulo celerius circumagantur, quam motu recto ferantur, flavum edituros putat. Quod ſi rectus eorum motus longe velocior ſit, quam circularis, tum cœruleum colorem productum iri docet, &c. Adeo ut colores omnes ex recto & circulari luminis motibus inter ſe collatis, ſi Carteſio credimus, ſint repetendi.

Id vero in trigono vitreo declarare nititur. Sit enim trigonum vitreum N M P, *fig.* 3. *tab.* 15. cujus facies, ſeu ſuperficies inferior N P opaco corpore contegatur, relicta tantum anguſtiori apertura D E, per quam lumen Solis refractum in chartam aut linteum F G H perducatur: tunc punctum F radio D F rubro colore, & punctum H ra-

H radio E H cœruleo tinctum apparebit. Quod ſpectat ad medium punctum G, id vel flavum erit, ſi apertura D E anguſtior remanſerit; vel album, ſi major fuerit apertura: quo caſu inter G & F flavus color *i*, & croceus *x*; ac inter G & H flavus itidem *i*, & viridis *o* conſpicientur; ac in cœrulei margine violaceus, ſeu purpureus *r* erit conſpicuus. Quæ omnia ex recto & circulari globulorum æthereæ ſubſtantiæ motu repetit Carteſius loco laudato, & fuſius adhuc explicat Rohaltius prima parte Phyſices cap. 26. num. 67. 68. &c.

Verum quamvis hujuſmodi colorum explicatio magnam ingenii vim arguat, non tamen facile cum experimentis conciliari poteſt. Nam cum in omni luminis refractione præter motum rectum aliquis etiam motus circularis globulorum æthereæ ſubſtantiæ circa proprium centrum juxta hanc ſententiam accidat, ut explicuimus cap. 6. ſuperioris Sectionis, multiplex quoque colorum ſpecies ex recto, & circulari motu deberet excitari.

Atqui dum radii luminis A B, C D, E F, per lentem vitream trajecti in focum illius G, *fig.* 7. *tab.* 32. per refractionem colliguntur, nulli in eo colores præter album apparent, quia radius luminis ſolidus ex pluribus aliis conflatus & collectus in G valide, & magna copia ſine umbræ, aut tenebrarum admixtione ad oculum vibratur.

Ergo non ex globulorum ratione cum motu recto collata, & conjuncta prodire videntur colores; ſed potius ex vibratione plurium pauciorumve radiorum luminis ſunt deducendi.

Præterea quomodo ex edito quodam, & remoto loco, lucente Sole, ruber pannus a multis ſpectatoribus e diverſis locis perciperetur? Non enim facile concipimus, eos æthereæ ſubſtantiæ globulos, qui pannum rubrum contingunt, ab eo ſic reflecti, ut multo validius circa propria centra, quam in rectam lineam moveantur, & eum motum proximis globulis, aliiſque deinceps ſubſequentibus in longa ſerie conſtitutis, diverſaſque in partes diſpoſitis communicent, quemadmodum tremulus ac reciprocus motus, ſeu fremitus multis partibus ad longam diſtantiam commu-

municari facillime intelligitur. Eodem argumento in cæteris coloribus uti poſſumus: ideoque multo melius in varia luminis preſſione, aut potius preſſionis vibratione, quam in recti, & circularis motus compoſitione colorum diſcrimina videntur conſtituenda.

Jam albedo quidem & nigredo, ſive lux & umbra extremi colores dici poſſunt: ſed inter eos, qui medii dicuntur, aliqui ſunt primitivi, ex quibus permixtis cæteri prodeunt; alii ſecundarii, & ex primitivis compoſiti. Sit igitur

PROPOSITIO IV.

PRæter album, & nigrum, qui non tam colores, quam lux & umbra dici poſſunt, flavus, ruber, & cæruleus inter cæteros primitivi habendi videntur.

Probatur. Illi colores merito habentur primitivi, ex quibus inter ſe permixtis cæteri oriuntur, ut clarum eſt.

Atqui ex flavo, rubro, & cœruleo inter ſe permixtis cæteri colores oriuntur. Nam ex flavo, & cœruleo fit viridis, ut pictores norunt. Unde in trigono vitreo, *fig.* 3. *tab.* 15. inter radium *i* flavum, & radium H cœruleum intercedit radius viridis *o*. Ex flavo itidem & rubro fit croceus. Unde ibidem inter radium *i* flavum, & F rubrum croceus *x* interjacet. Denique ex rubro & cœruleo purpureum fieri, docet experientia.

Quamobrem ſi vitrum flavum cum cœruleo conjungas, & per utrumque reſpicias, colorem viridem ſenties. Item ſi pannum cœruleum per vitrum flavum, vel pannum flavum interjecto cœruleo vitro inſpexeris, ambo panni virides apparebunt. Si rubrum vitrum cum flavo conjungas, croceum; ſi rubrum cum cœruleo, purpureum colorem cernes: ſed ſi rubrum pannum per vitrum etiam rubrum intuearis, leucophæum fere colorem, ſed dilutiorem percipies.

Ergo flavus, ruber, & cœruleus tanquam primigenii inter cæteros colores merito habentur.

Re-

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo, vix credibile eſſe, colores, qui *fixi* dicuntur, a ſola luminis vel reflexi, vel refracti vibratione duci; ſed eos potius in rebus ipſis, ſive corporibus, tanquam entitates quaſdam inhærere dicendum eſt, ut Peripatetici Arabes exiſtimant.

Reſpondeo negando propoſitionem. Nihil quippe extat in corporibus coloratis, præter eam partium texturam, ordinem, & ſitum, quibus lumen diverſa ratione ad oculos noſtros ſive per reflexionem, ſive per refractionem vibratur, ut diverſi colorum ſenſus ſecundum variam luminis modificationem in nobis excitentur: idque tum ex iis, quæ modo allata ſunt, tum etiam ex multis in hanc rem factis experimentis, maximeque ex ſubita colorum mutatione demonſtrari poteſt.

Primo quidem, ſolutio mercurii limpidiſſima eſt, & luminis radios facile tranſmittit: fit enim ex mercurio ſeu hydrargyro *ſublimato* in aqua ſoluto. Sublimatur vero mercurius, non ſolus, ſed acidis nitri ſpiritibus, quibus penetratur, admixtus, ut ſalis formam induat, & in aqua ſolvatur. Cum autem oleum tartari, quod nihil eſt, niſi ſal fixum *alcali* ipſius tartari fuſum, ut antea diximus, in eam ſolutionem immittitur; quoniam ipſius pori ad excipiendos acidos nitri ſpiritus magis accommodati ſunt, quam hydrargyri meatus; idcirco ſpiritus illi acidi nitri relinquunt *alcalinam* mercurii ſeu hydrargyri ſubſtantiam, & cum oleo tartari conjunguntur: atque ita præcipitatur mercurius, & flavum ſaturum, ſeu croceum colorem exhibet.

Quod ſi ſal *alcali* volatilis loco ſalis fixi, puta ſpiritus ſalis ammoniaci loco olei tartari, in ſolutionem mercurii fuiſſet injectus: præcipitatio mercurii non flavum, ut antea, ſed album colorem dediſſet: idque fortaſſe quod ſal *alcali* fixum plures abſorbeat ſpiritus acidos, quam *alcali* volatile, quod tenuius eſt; & conſequenter latiores relinquat meatus in hydrargyro, quod po-

poſtea nec tanta vi, nec tanta copia radios luminis remittit, quam ſi per *alcali* volatile fuiſſet præcipitatum.

Secundo. Cœrulea eſt tinctura heliotropii. Vocamus *heliotropium*, maſſam ex contuſis heliotropii tricocci granis, calci, & urinæ admixtis, compactam; quæ amylo cœruleum tribuit colorem. Sin autem ſpiritus acidus, qualis eſt ſpiritus vitrioli, vel nitri, in eam tincturam infundatur, ipſa ſtatim rubicundum colorem induet; qui immiſſo liquore vel ſale alcali, puta oleo vel ſale tartari, protinus abibit, ac prior. reſtituetur: propterea quod ſpiritus acidus, eo *alcali* exceptus, ſolutionem dimittat, quæ ad priorem ſtatum revertitur. Idem accidit chartæ cœruleæ, ſcilicet heliotropio tinctæ. Nam ea infuſo acido rubrum contrahit colorem; eo quod pauciores luminis radii intra ipſius poros, utpote particulis acidis obductos, admittantur, quam ante acidi infuſionem; & conſequenter plures remittantur, qui vividiorem idcirco colorem efficiunt. Adjecto autem alcali, ut oleo tartari, cœruleus chartæ color revertitur.

Simili ratione ſirupus violaceus, infuſis aliquot ſpiritus acidi guttis, intenſius rubet. Sed immiſſo alcali, ruber color mutatur in viridem. Item infuſio roſarum ſiccarum, quæ pene eſt decolor, injecto liquore acido rubicunda fit; adjecto alcali fit viridis.

Tertio. Si in aqua communi ſolvatur vitriolum viride, quod vitriolum Martis dicitur, quia naturam Martis ſeu ferri participat; ſive quia eſt ſal ſalſus ex acidis ſpiritibus vitrioli, & alcalina ferri materia conſtans: hæc ſolutio nitida erit & perlucida, nec ipſis oculis aliter apparebit, quam aqua communis. At ſi alcali quoddam ei admiſceas, puta oleum tartari, quo ſpiritus acidus vitrioli excipiatur, & alcalinam ferri materiam relinquat; ferrum illud, ut de mercurio dictum eſt, præcipitabitur, & colorem viridem exhibebit. Si liquor acidus rurſus injiciatur, redibit pelluciditas.

Quarto. Solutio vitrioli cœrulei, quod vitriolum Veneris dicitur, quoniam ex alcalinis Veneris,

ris, ſeu cupri, & acidis vitrioli particulis conſtat, ſubcœrula cernitur. Si cum ea confundas ſolutionem ſalis ammoniaci, fiet liquor viridis. Sed ſi loco ſolutionis ſalis ammoniaci in eam immittas oleum tartari per defectum, accidit præcipitatio cupri; eaque cyaneum, ſeu exquiſitiſſimum colorem cœruleum dabit. Acidus liquor pelluciditatem reſtituet.

Quinto. Si infuſio gallæ, & ſolutio vitrioli viridis, ſeu Martis ſeorſim ſumantur, nihil illis limpidius. Sed ſi eas una miſcueris, in atrum liquorem repentina particularum ferrearum præcipitatione degenerabunt. At ſi huic mixtioni ſpiritum vitrioli affuderis, liquor ex atro fiet perſpicuus; quod ſpiritus acidus vitrioli alcalinas Martis particulas rurſus exagitet. Si ſalem tartari adjicias, color ater redibit; quod ſpiritus acidi particulæ alcalinis tartari partibus excipiantur, & ferream materiam relinquant, quæ idcirco præcipitatur: & quoniam radios luminis abſorbet, nigrum reddit colorem.

Sexto. Si ampulla vitrea ligni nephritici ſolutione impleatur, ac inter oculum, & cubiculi feneſtram interponatur: radii luminis per eam refracti aureum colorem exhibebunt. At ſi oculus phialam inter & feneſtram ſit interjectus, ita ut radii a phiala in oculum reflectantur, cœruleus percipietur color; qui infuſo liquore acido evaneſcet, ac aureus apparere incipiet. Sed adjecto oleo tartari, cœruleus color reſtituetur, aureuſque abibit.

Ex quibus omnibus, aliiſque innumeris experimentis colligi poteſt, colorum mutationes ex eo petendas eſſe, quod coloratorum corporum textura, & ordo partium immutetur; ac conſequenter luminis copia, vel motus, aut vis, ſeu preſſio diverſa ratione ſe habeat.

Objicies ſecundo. Multi ex Philoſophis recentioribus docere videntur, album, & nigrum ex ſola luminis reflexione, cæteros colores ex ſola refractione proficiſci.

Ergo ii in diverſa radiorum preſſione, aut preſſionis vibratione non ſunt reponendi.

Reſpondeo, quicquid ſit de antecedente, ne-

gando conſequentiam. Primo enim albus color non per ſolam reflexionem, ſed etiam per refractionem luminis producitur: ut in lumine per lentem vitream trajecto, ac in brevius ſpatium collecto, & albicante obſervatur.

Deinde nec cæteri colores per ſolam luminis refractionem, verum etiam per reflexionem, in corporibus ſcilicet coloratis, percipiuntur. Unde ſive per lumen reflexum, ſive per refractum producantur colores, ii ſemper ex eo ducuntur, quod luminis radii vel majore, vel minore copia; vel fortius, vel debilius; vel promptioribus, vel lentioribus vibrationibus oculos feriant: hincque fit, ut idem corpus, prout varie luminis radiis exponitur, diverſis quandoque coloribus pictum appareat; cujuſmodi ſunt colla columbarum, & aliarum etiam avium plumæ.

Objicies tertio. Colores ex elementis, aut certe ex primis qualitatibus elementorum Peripateticorum, & Chymicorum, puta ex calore, frigore, humiditate, & ſiccitate, aliiſque potius oriuntur, quam ex varia modificatione luminis: nam aer v. g. in ſpuma, & in nive album colorem efficit, &c.

Reſpondeo negando propoſitionem. Nam etiamſi aer, cæteraque elementa ſuo modo ad colorum productionem concurrant, non id aliter, quam ſuarum partium figura, & contextu præſtare videntur. Ubi quippe in eorum partibus lumen valide, & quoquoverſum, & magna copia reflectitur, tum candidus color apparet: ſi alia ratione modificentur radii, tum alii colores, puta vel flavus, vel ruber, vel cœruleus, &c. prodibunt. Idem prorſus Chymicis eſt reſpondendum, ſi colores a ſuis elementis, ſale præſertim, ac ſulphure repetendos velint: nam hujuſmodi elementa per ſolam luminis modificationem variis ortum præbent coloribus, ut ſatis hactenus comprobatum arbitramur.

CA-

CAPUT V.

De Sono.

SOnum definiunt Scholæ, *qualitatem ſenſibilem ex corporum ſolidorum colliſione ortam, & per aerem ad auditus organum, quod ipſa movet, tranſmiſſam:* quanquam, ut poſtea videbimus, non ſola corporum ſolidorum colliſio ſonum efficit.

Lucretius l. 2. de rerum natura, verſu 410. cum Epicuro, Epicureiſque omnibus, *qualitatem* illam in atomorum motu collocat, quæ atomi, prout vel aſperiores ſunt, vel læviores, gratos vel ingratos producunt ſonos:

Ne tu forte putes ſerræ ſtridentis acerbum
Horrorem conſtare elementis lævibus æque,
Ac muſæa mele, per chordas Organici quæ
Mobilibus digitis expergefacta figurant.

Alii omnes recentiores Philoſophiæ defenſores ſonum cum Carteſio quarta parte Principiorum, num. 194. in tremulo, ac reciproco aeris motu conſtituunt: quibuſcum ſit

PROPOSITIO.

SOnus in tremulo aeris motu ſeu fremitu poſitus videtur: neque ab ea ſententia abhorret Ariſtoteles lib. 2. de anima, cap. 8.

Probatur. In eo poſita videtur natura ſoni, quod ſemper ſoni perceptionem excitat, & ſine quo nullus percipitur ſonus.

Atqui tremulus aeris motus, ſeu conciſa vibratio ſoni perceptionem ſemper excitat; nulluſque abſque eo tremore, ſeu ſuccuſſu, aut reciproco motu percipitur ſonus, ut inductione & experimentis compertum eſt.

Primo enim, ambæ manuum volæ in ſeſe mutuo celeriter impactæ aerem, qui intra ipſas continetur, cum impetu extrudunt: ille vero vi ſua elaſtica regreditur, ac per breves itus & reditus ſonum edit modo majorem, modo minorem, prout vel promptius, vel minus celeriter fuerit impulſus. Nam ſi lente omnino una manus in alteram

immitteretur, nec ullæ in aere excitarentur vibrationes, ſeu itus ac reditus, nullus quoque audiretur ſonus. Quod de manuum volis dicimus, id de quolibet corpore ſtatuendum.

Secundo. Fides inſtrumenti muſici pulſata fremit, ejuſque vibrationes, ſeu itus & reditus ipſis oculis percipiuntur, a quibus ſimiles in aere fremitus procreantur. Hinc eſt quod plectrum colophonia obducitur, ut aſperius ſit, & inſtrumenti chordas exagitare, motuque reciproco concutere poſſit.

Tertio. Cum pulſatur campana, fremitus illius ſi minus oculis, certe manu percipi poteſt: idemque applicato craſſiori panno ſecatur, ac ſonus omnis extinguitur.

Quarto. Si ſcyphi vitrei aqua ſemipleni labra, ſeu margines digito celerrime circumacto comprimas, ſonum excitabis, qui tamdiu aures percellet, quamdiu ſcyphus ipſe, & incluſus in eo liquor tremulo ac reciproco motu ciebuntur, & aqua ſubſultabit, ſeu ebullire videbitur.

Quinto. Aer e pulmonibus exploſus in ſuperiori aſpere arteriæ parte, quæ larynx dicitur, in lingulam incidet, ſive, ut Anatomici vocant, *epigloſſidem*, quæ ſuperius laryngis aut aſperæ arteriæ orificium obtegit: hæc autem epigloſſis non continue, ſed ſubſultim aperitur, ut aer per laryngis oſtium, ſeu rimulam tranſiens iiſdem ſubſultibus agitatus ſonum edat; Ut autem vel gravior, vel acutior ſit ſonus, ea laryngis rimula, ſeu orificium ad libitum contrahitur, vel dilatatur. Similiter in tibiis, quarum ſcilicet anguſtior eſt apertura, ſeu oſtium, vel in aliis inſtrumentis, quæ tenui lingula inſtruuntur, aer per anguſtiorem aperturam, ſeu lingulæ fiſſuram ſubſultim tantum inſpiratur: ex quo ſit, ut vicinum aerem iiſdem ſubſultibus exagitet, qui idcirco ad aures appulſus ſoni perceptionem in nobis excitat.

Ergo ſonus in tremulo ac reciproco aeris motu, ſeu fremitu poſitus videtur.

Reſponſiones ad objecta:

Objicies primo. Sonus non ab aeris motu, ſed potius

potius a corporum ſolidorum colliſione exoritur.

Reſpondeo negando propoſitionem. Nam ſine tremulo & reciproco aeris motu, qui ab ipſius elaterio potiſſimum ducitur, nullus fere ex corporum colliſione prodiret ſonus, ut ex eo conſtat, quod ſi alibi quam in aere fiat illa colliſio, vix ullum edat ſonum. Idque experiri licet non in iis tantum corporibus, quæ in aqua, ſed in iis etiam, quæ in machina pneumatica omni propemodum aere vacua colliduntur. Nam certum eſt, horologium portatile in excipulo vitreo hujus machinæ collocatum, educto aere, vix audiri, quod malleoli & tintinnabuli colliſio non aliter quam per aeris fremitum aures noſtras percellere poſſit.

Præterea non ſola corporum ſolidorum colliſione, ſed ipſius etiam aeris verberatione ſonus excitatur, ut qui ab humana voce, a tibiis, immo a tonitru, & machinis bellicis exoritur: nam in iis omnibus corporum ſolidorum percuſſio tanquam vera ſoni cauſa adduci non poteſt.

Objicies ſecundo. Pluma campanæ reſonanti admota vix ullo motu percellitur.

Ergo ſonus in tremulo & reciproco aeris motu non eſt collocandus.

Reſpondeo negando conſequentiam. Motus enim ille ſeu fremitus, quo ſonus producitur, in ſpatio breviori perficitur, ſeu breviores, nimiumque conciſas habet vibrationes, quam ut plumam agitare poſſit: ſed cum ea ſit auditus organi textura, ut eaſdem vibrationes, ſeu eoſdem itus ac reditus, breviores ſcilicet, ſed frequentiores, ſuſcipere queat; hinc fit ut ab iis commoveatur, & ſoni perceptionem in nobis excitet.

Ex qua reſponſione illud quoque intelligi poteſt, ſoni propagationem per majores aeris undulationes, quales in aqua obſervantur, non fieri, cum eæ lentius promoveantur, & tactus potius, quam auditus organum exagitare valeant.

Sed inquies: Sonus circumquaque diffunditur, ut experientia teſtis eſt.

Atqui id aliter explicari poſſe non videtur, quam per quaſdam aeris undulationes, iis plane ſimiles, quas in aqua videmus.

Ergo ſi ſonus in aeris motu conſiſtat, in undulationibus potius illius, quam in reciproco motu eſt conſtituendus.

Reſpondeo negando minorem. Per promptiores enim, magiſque conciſas vibrationes, aut fremitus, ſeu ſuccuſſus aeris, non per majores undulationes propagari videtur ſonus. Enimvero ex uno corporis ictu, verbi gratia ex unica manuum, aut campanæ percuſſione unica fit ſoni perceptio, quæ nonnunquam diutius durat. Sed ſi ſonus per majores undulationes propagaretur, non ſemel tantum & eodem tenore continuatus, ſed pluries & repetitis undulationum ictibus interruptus perciperetur. Siquidem ex unico ictu plures hujuſmodi diſtinctæ & interruptæ undulationes prodirent, ut advertere licet in aqua ſtagnante, dum lapis in eam projicitur. Ergo per tremulum & reciprocum aeris motum, non per majores undulationes propagari credendus eſt ſonus.

Deinde majores eæ undulationes non tanta pernicitate diffunderentur, quanta ipſe ſonus, qui ſeptem minutis ſecundis ſpatium mille ducentarum ſexpedarum, & conſequenter mille viginti octo pedes uno minuto ſecundo percurrit, ut pendulorum ope tum alibi, tum præſertim Lutetiæ Pariſiorum in Obſervatorio regio fuit exploratum. Cum enim exploderentur *bombardæ* in platea, quæ vulgo *Gravia* nominatur, quæque 1200 ſexpedis ab Obſervatorio regio diſtat, ſoni earum ab obſervatoribus non percipiebantur, niſi poſt ſeptem minuta ſecunda ab eo temporis puncto, quo nitrati pulveris accenſi, flammamque concipientis fulgor oculos perculerat.

Tertio, debilior corporum colliſio languidiores & tardiores procrearet undulationes. Atqui tamen ſonus quilibet, ſive fortis, ſive languidus, æquali ſemper temporis intervallo æquale percurrit ſpatium: adeo ut ſi ſeptem minuta ſecunda impendat in percurrendo mille ducentarum hexapedarum ſpatio, duplum illius, nempe bis mille quadringentas ſexpedas quatuordecim minutis ſecundis ſit decurſurus, etiamſi continuo debilior, aut obtuſior evadat: idque ab Obſervatorii regii Mathematicis magno ſtudio fuit compertum.

Adde,

Adde, quod tormentorum bellicorum bombus feneſtrarum vitra perſæpe frangit; & tonitru vinum, alioſque liquores perturbat. Atqui ii effectus non ab aeris undulationibus, ſed potius a fremitu aut tremore, motuve illius reciproco deducuntur. Itaque in eo motu, non in majoribus undulationibus ſoni natura videtur eſſe ſtatuenda.

Jam multæ ſonorum ſpecies a viris doctis diſtinguuntur, quas proſequi non vacat. Sonus quippe vel *colliſionis* dicitur, qui ſcilicet ex duorum corporum ſolidorum colliſione oritur; vel *verberationis*, qui ex percuſſione duri corporis cum aere reſultat, ut cum rhedarii flagellis ſuis aerem verberant. Uterque vel *ſimplex* eſt, vel *compoſitus*: ſimplex uno ictu ſemel tantum aures percellit, ut digitorum in aere percuſſorum crepitus: compoſitus diu permanet, ſive ab uno tantum ictu prodeat, ſive a pluribus: prior dicitur *ſonus continuatus*, qualis eſt campanæ ſonus; poſterior *ſucceſſivus*, ut ſonus rhedæ currentis, vel vox humana uno tenore longius producta. Nunc ad ſonorum affectiones veniendum. Igitur

Quæres primo, quæ & quot ſint ſonorum affectiones, ſeu modi.

Reſpondeo tres præſertim eſſe ſonorum affectiones: ſcilicet *repercuſſionem*, *accretionem*, & *conſonantiam*. Repercuſſionem exhibet *Echo*: Accretionem *Tuba vocalis*, quam Anglus nobilis Eques Morlandus aut invenit, aut potius in uſum revocavit, ann. 1670. *Conſonantia* in ſymphoniis ſeu *concentibus* advertitur.

Quæres ſecundo unde oriatur Echo.

Reſpondeo illam ex ſoni reflexione oriri: ſive potius nihil aliud eſſe, quam ſonum ab obſtante ſolido corpore repercuſſum. Cum enim ſonus, ſive aeris fremitus in omnem circum regionem ſpargatur, facile accidere poteſt, ut in corpus durum ac ſolidum incurrens, ab illo cum eadem prorſus modificatione reflectatur; & ad aures eorum, qui non ſunt nimium diſſiti, perveniat. Unde ſi quis certo ſpatio a reflexionis loco removeatur, is repercuſſum ſonum ita excipiet, ut quamvis plures voces prolatæ ſint, eas omnes diſtincte repetitas audiat. Sed ſi propius ad corpus reflectens acce-

dat, quoniam ſingulæ ſyllabæ eodem fere temporis puncto ad ipſum remittuntur, quo proferuntur, vix unquam integras voces percipiet.

Quod ſi ſonus in plura offendat corpora variis intervallis inter ſe diſtantia, pluries reflecti poterit: & conſequenter ſi eæ reflexiones ſeſe deinceps in juſta diſtantia conſequantur, non unica echo, ſed plures ad auditus organum pervenient: ut olim *Carentonii* prope Lutetiam, antequam Carmelitarum Diſcalceatorum cœnobium ibi conderetur, vocem ter decies repetitam fuiſſe commemorant.

Quæres tertio, unde tanta vis Tubæ vocali, quæ loquentis vocem ad unum aut alterum milliare perducit.

Reſpondeo vim illam a multiplicatis in ea Tuba reflexionibus aeris eſſe deſumendam. Nam ut lumen, ſic etiam ſonus multiplici reflexione intenditur, ut percipi poteſt in cubiculo, cujus parietes vocem remittunt: in nubibus, in quibus tonitru reboat; in ſylva, in qua ſclopeti bombus propagatur & creſcit. Tuba quippe illa prælonga eſt, & ex anguſto in latum ſic producta, ut tamen in anguſtiori illius orificio utrumque oris labium contineri, voceſque diſtincte proferri poſſint. Primum igitur aeris particulis in arctiori extremo contentis tremulus motus imprimitur, qui interiores quoque tubi partes concitat, ab iiſque reflectitur: unde ſecundum tubæ longitudinem repercuſſus ſonus plurimum augeri debet. Deinde ſic paulatim ampliatur tuba, ut ſonus per multiplicatas reflexiones intenſus majorem aeris molem concutiat, novumque incrementum ſuſcipiat. Ideoque ſonus in principio tenuis majores in progreſſu vires acquirit, dum plures aeris partes in ejuſdem tremuli ac reciproci motus ſocietatem adducuntur. Huc etiam accedit, quod vox intra tubam integra maneat, & prorſum duntaxat pellatur, non in omnes partes divagetur, aut diſſipetur.

Quæres quarto, quid ſit conſonantia.

Reſpondeo conſonantiam eſſe compoſitionem mixturamque ſonorum gravis & acuti ſuaviter aurem afficientium: ſi enim ingrate auris afficeretur,

retur, diſſonantia eſſet, non conſonantia. Tunc autem duo, vel plures ſoni inter ſe ſunt conſoni, cum corpora, ex quibus oriuntur, eam habent inter ſe rationem ſeu proportionem, qua ipſorum vibrationes ſtatis vicibus ſimul incipiant & deſinant.

Primus omnium Pythagoras, referente Macrobio in Somnium Scipionis, rationem invenit, quæ inter corpora conſonantes ſonos producentia intercedit. Cum enim forte fortuna ante fabri ferrarii officinam pertranſiret, concentum advertit ex malleorum ictibus ortum. Diſcendi avidus ingreditur officinam; ferientium motus explorat: ac ſtatim ſonorum diverſitatem diverſis percutientium viribus tribuendam putat. Cum tamen fabros juſſiſſet inter ſe malleolos commutare, vidiſſetque ſonorum diſcrimina non cum hominibus, ſed cum malleis eſſe conjuncta; tandem animum ad pondera malleorum examinanda convertit. Quo in examine deprehendit duos malleos, quorum alter alterius duplus foret, eam producere conſonantiam, quam *Octavam* nominamus, græce *Diapaſon*, hoc eſt, *per omnes*, ſupple *chordas*, aut *gradus*, aut *calamos*, aut *cicutas*: quoniam a graviore & infimo ſono, ſeu chorda, aut cicuta ad ejus octavam in fiſtula ſeptem calamis, vel cicutis compacta; aut in inſtrumento ſeptem nervis conſtante, per omnes fides aut cicutas aut calamos progredi oportet, ut octavus gradus occurrat, qui cum primo ita congruit, ut in illius locum quodammodo ſubſtitui poſſit. Hic gradus novam ſonorum ſeriem priori ſimilem inchoat, quam aliæ in indefinitum ſubſequi poſſunt. Sed vox humana raro ultra duas Octavas, ſeu quindecim gradus extenditur. Hinc eſt quod Græci olim in ſuo Syſtemate Muſico, de quo conſulendi ſunt Plato, Ariſtoteles, Plutarchus, Boetius, &c. hos quindecim gradus in quatuor diviſerant Tetrachorda, quorum ſingulæ chordæ peculiares habebant appellationes; quæ a multis referuntur, & nominatim a Gaſſendo in Manuductione ad Theoriam Muſices. Has autem appellationes mutavit *Guido*, patria *Aretinus*, ſive natus in urbe *Aretio*,

in Hetruria, Profeſſione Monachus Benedictinus e Monaſterio B. Mariæ de Pompoſa in Ducatu Ferrarienſi, circa annum Chriſti 1024. & ſonos omnes ſeu gradus, per quos fit vocis aſcenſus, & deſcenſus in Muſica, his voculis expreſſit, *ut*, *re*, *mi*, *fa*, *ſol*, *la*, quas ſumpſit ex primis ſyllabis hemiſtichiorum Hymni S. Joannis Baptiſtæ.

Ut queant laxis REſonare fibris,
MIra geſtorum FAmuli tuorum,
SOLve polluti LAbii reatum.

Ut vero ſuum Syſtema, quod ad 20. chordas ſeu gradus produxerat, nempe ad ſextam ſupra duplicem Octavam, tyronibus familiarius redderet, ſingulas ejus voces digitorum apicibus & flexuris appoſuit. Unde dictum eſt *Manus*, vel etiam *Gamma*, quoniam infimus ejus gradus ſeu chorda ab ipſo notatur littera græca, *Gamma*, ſcilicet *Gamma ut*; vel G *ut*; deinde *A re*; tum *B mi*, &c.

At idem ſyſtema ducentis abhinc annis contractum fuit in hexachordum triplex cum litteris ſeptem ſemel appoſitis, ſcilicet *E mi la*: *D la re ſol*: *C ſol ut fa*, &c. Sed cum inter canendum neceſſariæ forent *tranſitiones* ab uno hexachordo in aliud, puta ab hexachordo B *mollis* ſive *rotundi*, in hexachordum *Naturæ*, & ab hoc in hexachordum B *duri* ſeu quadrati, & viciſſim; quod valde erat incommodum: nuper addita eſt ſeptima vox, ſeu nota, *ſi*, per quam ſublatæ ſunt eæ tranſitiones: factumque ut *Gamma* ſeu ſcala Recentiorum duobus heptachordis juxta ſe mutuo poſitis conſtet, quorum primum eſt B *mollis*: ſecundum B *duri*; ſcilicet, *E ſi mi*: *D la re*: *C ſol ut*: &c.

Hæc omnia facilius a Muſicis practicis dici poſſunt, quam vel a Phyſicis, vel a Mathematicis.

Ut ad inſtitutum noſtrum redeamus, ſonus gravior a majori corpore, cujus vibrationes ſunt lentiores; acutior vero a minori, cujus promptiores ſunt vibrationes, exoritur. Idque non tantum verum eſt in malleis, ut primum a Pythagora fuit obſervatum; ſed in aliis etiam quibuſcumque corporibus ſonoris, puta in campanis, in tibiis, in fidibus ſeu chordis: nam tibia graviorem ſonum edit,

edit, cum eſt longior, & campana eo gravius ſonat, quo gravior eſt, aut major.

Quamobrem ſi corpus ſonorum, v. gr. fides teſtudinis, certa ratione dividatur, omnes per eam diviſionem reperiuntur conſonantiæ. Nam ſi duæ ſint chordæ æqualis craſſitiei, & longitudinis, ac æqualiter tenſæ; earum vibrationes erunt *Iſochronæ*, ſeu æquidiuturnæ, hoc eſt, æquali tempore abſolventur: ac proinde eæ chordæ futuræ ſunt in *Uniſono*, ſeu eumdem omnino ſonum producent; ſive illarum vibrationes majores ſint, majoremque arcum circuli deſcribant, ſive ſint minores. Sed ſi majores arcus percurrant, intenſiorem; ſi vero minores, remiſſiorem ſonum probabiliter ſunt redditturæ.

Jam ſi una ex iis chordis ſit alterius dupla, & unam tantum vibrationem abſolvat, dum altera duas perficiet: eæ duos ſonos, gravem & acutum, tota Octava diſtantes, producent. Quod autem ſtatuitur de duabus chordis, quarum una eſt alterius dupla, id etiam ſtatuendum de una chorda comparate ad partem ſui mediam. Nam ſi integra chorda A B, *fig.* 5. *tab.* 15. pulſetur, deinde ope equulei ſeu ponticuli in duas ſecetur medietates in *c*, ac illius pars dimidia A *c*, vel *c* B, ſtringatur, ſonus qui prodibit ab integra chorda, erit gravior, & tota Octava diſtabit a ſono, quem reddet pars ejus dimidia.

Octava porro, ſeu *diapaſon* omnes alias conſonantias continet. Nam poſtquam diviſa eſt linea A B in *c*, & facta eſt A B ad *c* B, ut 2. ad 1, inde oritur conſonantia, quæ Octava dicitur ſeu *diapaſon*: ſi rurſus *c* B bifariam dividatur in *d*, erit A B ad A *d*, ut 4. ad 3. & efficiet conſonantiam, quæ vocatur Quarta, ſeu *diateſſaron*. Item A *d* erit ad A *c*, ut 3. ad 2. & Quinta ſeu *diapente* hinc naſcetur.

Veteres agnoſcebant tantum tres illas conſonantias, nempe Octavam, Quintam, & Quartam. Ideoque ut ipſas una cum tono majore exprimerent, cenſuerunt omnem harmoniam contineri quatuor his numeris, 12, 9, 8, 6. quibus aliunde exprimerentur tria proportionum genera. Nam harmonica proportio inter 12, 8, 6, reperitur.

ritur. Siquidem ut 12 eſt ad *6:* ita 4, differentia primi termini a ſecundo, eſt ad 2. differentiam ſecundi termini a tertio: Arithmetica invenitur inter 12, *9*, *6*. quia idem eſt exceſſus inter 12, & *9:* qui eſt inter *9* & *6*: Geometrica denique inter 12, *9*, 8, *6*. quia ut 12. ad *9*, ita 8 ad *6*: vel ut 12 ad 8, ita 9. ad 6.

Itaque conſonantia *Diapaſon* his continetur numeris, 12 & *6*, qui numeri ſunt inter ſe in ratione dupla, ſeu ut 2 ad 1. Quinta ſeu *diapente* his numeris exprimitur, 12 & 8, vel *9* & *6*, qui ſunt inter ſe ut 3 & 2. *Diateſſaron*, ſeu Quarta his, 12 & *9;* vel 8 & *6*. qui ſunt inter ſe ut 4 & 3.

Nunc autem præter eas conſonantias multæ aliæ recenſentur. Nam ſi duæ chordæ ſint æqualis craſſitiei, & longitudinis, & æqualiter tenſæ, eæ ſunt ut 1. ad 1. & proinde in *Uniſono*. Si prima ad ſecundam ſit ut 2 ad 1, orietur Octava: ſi ut 3 ad 2, fiet Quinta: ſi ut 4 ad 3, fiet Quarta: ſi ut 5. ad 4, fiet *ditonus*, ſeu Tertia major: ſi ut *6* ad 5, erit *ſemiditonus*, ſeu Tertia minor. Quod ſi ſit ut 5 ad 3, fiet Sexta major: ſi ut 8 ad 5, erit Sexta minor: ſi ut 9 ad 8. erit tonus major: ſi ut 10 ad 9, tonus minor: ſi ut 16 ad 15. hemitonium majus: ſi ut 25 ad 24 hemitonium minus, ſive *dieſis*.

Intra Octavam continentur tres toni majores, ſcilicet inter *re* & *mi*, inter *fa* & *ſol*, & inter *la* & *ſi*: duo minores, nempe inter *ut* & *re*: ac inter *ſol* & *la:* ac tandem duo hemitonia majora, ſcilicet inter *mi* & *fa*, inter *ſi* & *ut*. Eſt autem tonus major ad minorem ut 81 ad 80, & iſte exceſſus vocatur *Comma*.

Hic obſerva duas Octavas ſeu quindecim gradus *diſdiapaſon* appellari: item *diſdiapente* &c.

Omnes eæ conſonantiæ ſuaviter aurem afficiunt: quia vibrationes, ex quibus proficiſcuntur, ſimul aliquando incipiunt, & deſinunt. Id patet in *Octava*, in qua prima chorda unam vibrationem efficit, dum altera duas abſolvit; tum in *Quinta*, in qua una chorda duas, altera tres vibrationes eodem tempore peragit; tum in *Quarta*, ubi una tres, altera quatuor vibrationes edit., &c.

In

In iis quippe omnibus initium & finis vibrationum identidem ſimul recurrunt.

Sed ſi vibrationes eæ corporum ſonororum nunquam ſimul nec incipiant, nec abſolvantur, tum ingratæ ſunt conſonantiæ: quia ſeſe ſemper interturbant, aureſque proinde offendunt: cujuſmodi ſunt in *Secunda*, quæ vel tonus eſt, vel hemitonium, in *Septima*, in *Tritono*, ſeu Quarta ſuperflua, v. g. inter *fa* & *ſi*, &c.

Quæres quinto, cur pulſata una teſtudinis chorda, eodem etiam motu percellatur ea, quæ eſt in *Uniſono*, id eſt quæ unum & eumdem habet ac ipſa ſonum, ſive quæ illi omnino æqualis eſt, & æqualiter tenſa.

Reſpondeo, id ex eo oriri, quod utrique chordæ æquales competant vibrationes: unde ſi una ſemel mota ſit, & aeri vicino ſuum motum impertiat, aer ille alteram chordam ejuſdem vibrationis capacem ad motum excitabit.

Multa prætereo, quæ ſigillatim ab iis, qui peculiares de ſono & harmonia tractatus conſcripſerunt, inquiſita ſunt diligentius, tum circa tubarum clangorem; (in quibus nimirum ſi intenſo ſpiritu aer duplo celerius movetur, *Octavam*; ſi in alia ratione, aliam conſonantiam efficit:) tum circa ſonorum & foraminum diſcrimina in tibiis; tum circa vocis noſtræ inflexiones ex dilatatione vel contractione laryngis, ex majore vel minore oris apertione, aliiſve ex cauſis exortas: hæc enim & ſimilia phænomena ab iis, qui ſuperius tradita meditari voluerint, deduci ex principiis noſtris poterunt.

CAPUT VI.

De ſaporibus, & odoribus.

SApores & odores una conjungimus, quoniam iiſdem fere principiis conſtant; nec aliud fortaſſe inter eos diſcrimen intercedit, quam quod actuoſæ ſenſumque moventes particulæ ſint in odoribus tenuiores, quam in ſaporibus: utraque enim qualitas probabiliſſime in particulis ſalinis & ſulphureis ſeu oleoſis conſiſtit, quibus *Guſtatus* &

& *Olfactus* organa vel jucunde, vel moleſte affi-ciuntur.

Id primum in ſaporibus oſtendendum, quorum octo ſpecies leguntur apud Ariſtotelem, libro ſecundo de Anima, cap. 10. ſcilicet *ſalſus*, *pinguis*, *dulcis*, *acer*, *acidus*, *auſterus*, *acerbus*, *amarus*. His addunt Medici *inſipidum*. Adeo ut novem ſint pervulgatæ ſaporum ſpecies: quas hoc diſticho complecti libet.

Sunt ſalſus, pinguis, dulciſque, aciduſque ſapores,
Acer, & inſipidus, auſterus, acerbus, amarus.

Sit igitur

PROPOSITIO I.

SApores in figura, & motu particularum præſertim ſalinarum, & oleoſarum ſapidi corporis collocati videntur.

Probatur primo, ſapores in motu, & figura particularum corporis ſapidi conſiſtere. Nam in eo poſiti videntur ſapores, quod *Guſtatus* organum vel ſuaviter, vel moleſte afficit.

Atqui motus, & figura particularum corporis ſapidi vel ſuaviter, vel moleſte *Guſtatus* organum, ſeu *Linguam* afficiunt. Si enim corpus ſapidum linguæ papillas nervoſas, de quibus inferius agemus, ex intima illius membrana prodeuntes pungit ac vellicat, tum *acer* dicitur illius ſapor; qualis ſentitur in pipere, ſinapi, allio, &c. Si linguam corrodit, aut *ſalſum* eſt, ut ſal: aut *acidum*, ut acetum, omphacium, &c. Si linguæ texturam leniter ſolvit, ac penetrat, *dulce* vocatur, ut mel & ſaccharum. Si linguam ſtringit, *acerbum*, vel *auſterum*, vel *acutum* appellatur. Acerbitatem immaturis fructibus tribuunt, a quo ſapore non multum abſimilis eſt auſterus, ſeu acutus. Si linguam abſtergit, & quodammodo everrit, *amarum* dicitur, ut abſynthium, fuligo, &c.

Ergo ſapores in figura, & motu particularum ſapidi corporis collocati videntur.

Probatur ſecundo, eas particulas ſalinas eſſe, & oleoſas ſeu ſulphureas: idque plurimis experimentis. Primo enim corpus aliquod inſipidum eſſe obſerva-

ſervatur, cum omi ſulphure, & ſale eſt deſtitutum, ut in aqua experiuntur omnes.

Secundo, a particulis ſulphureis & ſalinis omnia pene ſaporum diſcrimina oriunda videntur, ut in dulcedine, & amarore præſertim intelligi poteſt. Nam amaritudo oritur præſertim ex aduſto ſulphure, vel ex ſpiritibus ſulphureis, quales ex abſynthio, aut ex lupo ſaliſtario educuntur. Ex iiſdem principiis ortum habet dulcedo. Triplex quippe illius ſpecies recenſeri ſolet. Prima dicitur *macra*, ſeu ſalina, quæ in fructibus ad maturitatem deductis, in muſto, & aliis corporibus ſalino ſpiritu abundantibus reperitur. Secunda vocatur *pinguis*, quæ a partibus ſulphureis, aut oleoſis repetitur, qualis in carne, in medulla, & aliis corporibus oleo ſeu ſulphure refertis occurrit. Tertia eſt *mixta*, & palato ſuaviſſima, quæ ex apta utriuſque ſpiritus, ſalini ſcilicet ac oleoſi, mixtione exurgit, & in melle ac ſaccharo percipitur.

Tertio, ubi ſales abundant, ibi ſaporem eſſe nemo diffitetur. Sed ſi ſpiritus ſalini tenuiores ſint, eamque efficiant aciditatem, quæ dulcedinem prævertit, ut in malis Hetruſcis, ſeu ut vocant, limoniis, & in omphacio contingit, ii putredinem non inhibent. Secus evenit, ubi aciditas dulcedinem conſequitur, ut fit in acetoſis liquoribus: non enim a ſpiritu tenuiori, ſed a ſale fluido, eoque craſſiore dimanat hæc aciditas, quæ inſtar muriæ cujuſdam corpora a putredine diutius arcere ſolet.

Ergo ſapores in partibus præſertim ſalinis, & ſulphureis conſiſtunt: quod erat oſtendendum.

PROPOSITIO II.

ODores in profluvio quodam ſubſtantiali ſulphureo pariter, & ſalino, ſed longe tenuiori, quam ſapores, conſiſtere probabile eſt.

Probatur prima pars. In eo conſiſtere videntur odores, quod *Olfactus* organum, hoc eſt interiorem narium membranam ſic exagitat, ut odoris ſenſus in nobis excitetur.

Atqui profluvium ſubſtantiale ſalinum, & ſulphureum membranam illam, ſeu *olfactus* organum exagitat ac movet, ut ſatis quiſque intelligit, & ani-

animum velit advertere.

Primo enim profluvio ſubſtantiali opus eſt, ut odor percipiatur: cum aliter corpus odoriferum *Olfactus* organo conjungi nequeat; cumque odor temporis lapſu prorſus diſſipetur.

Secundo profluvium illud ſalinum eſt, & ſulphureum: cum ea, quæ ſpiritu ſalino, & ſulphureo abundant, plus odoris fundere animadvertamus, quam cætera; ut in accenſo pulvere pyrio, in thure, & ſuccinis omnibus teſtatur experientia.

Ergo odores in profluvio quodam ſubſtantiali ſulphureo, & ſalino non male collocantur.

Probatur ſecunda pars, nempe ſpiritus illos in odoribus tenuiores eſſe, quam in ſaporibus. Illi enim ſpiritus ſunt tenuiores, qui tenuius ac delicatius organum commovere debent.

Atqui ſpiritus odoriferi interiorem narium membranam excitant, quæ eſt linguæ papillis, quas ſapores afficiunt, multo delicatior: unde craſſiores ſpiritus eam offendunt; tenuiores vero demulcent, præſertim ſi a corporibus paulo remotioribus emittantur; hinc enim putreſcens caſeus nares offendit, non linguam.

Ergo ſpiritus ſulphurei, & ſalini tenuiores ſunt in odoribus, quam in ſaporibus.

Spiritus autem illi, ſi intra corporum odoriferorum particulas involuti ſint, nullum ſpargere poterunt odorem. Ideoque roſa primo mane, dum adhuc rore perfuſa eſt, ipſiuſque pori prorſus occluduntur, nihil olet: ſed ubi Solis radiis fuit calefacta, ac diſcuſſo rore meatus illius aperti ſunt, jucundum prorſus odorem circumquaque diffundit.

Quocirca fermentatione nonnunquam opus eſt, ut ſpargatur odor: quod quidem Unguentarios non latet. Sic *Ambra* & *Zibetta*, ut vocant, ſi ſeorſim ſumantur, nihil gratum ſpirant: ſed ſi ſimul permiſceantur & fermenteſcant, hinc gratiſſimus exorietur odor. Sic etiam *moſchus* purus (id eſt, ut vulgo dicitur, colluvies ſanguinis, quæ ex veſicula annexa umbilico cujuſdam animalis cervo non abſimilis, cornibus tamen carentis, depromitur) nihil fere olet: ſed ſi aliquot ſpiritus roſacei ardentis guttis perfundatur, tum brevi fermentatione odorem fundet ſuaviſſimum.

Quin

Quin etiam nonnulla ſunt, quæ dum putreſcunt, hoc jucundius olent: nam in iſta putrefactione aut fermentatione ſpiritus craſſiores, qui *Olfactus* organum lædebant, magis magiſque attenuantur; & cum ſubtiliores ſint effecti, idem organum ſuaviter demulcent. Id obſervare licet in quorumdam animalium excrementis, v. g. in *martis villaticæ* ſtercore, in *zibettæ* odoramento, in *moſcho*, & aliis hujus generis.

Ut autem iſta promoveatur fermentatio, qui moſchum ex Indiis ad nos advehunt, ubi odorem omnem ex eo exhalatum percipiunt, ipſum in locis graveolentibus & urina fœtidis per aliquod temporis ſpatium exponunt, ut odorem ipſi ſuum reſtituant.

Plura in hanc rem ex *Boylio* præſertim tranſcribi poſſent: ſed pauca hæc odorum naturæ percipiendæ ſufficiunt.

CAPUT VII.

De Calore.

Qualitatum tactilium ſeptem numerantur paria apud Ariſtotelem lib. 2. de generatione & corruptione, cap. 2. nimirum *calor & frigus*: *humiditas & ſiccitas*: *gravitas & levitas*: *durities & mollities*: *viſcoſitas & ariditas*: *aſperitas & lævitas*: *craſſitudo & tenuitas*: addi potuiſſent *raritas & denſitas*: *firmitas & liquiditas*: *vis elaſtica*, & aliæ fortaſſe nonnullæ iis affines, quæ ad tactum movendum ſunt comparatæ. Ut ut ſit, cum de vi elaſtica, deque gravitate & levitate copioſe ſatis egerimus ſuperiori Sectione; de reliquis dicendum nobis ſupereſt, in quibus *calor* & *frigus* primum locum apud Peripateticos obtinent, & *qualitates activæ* appellantur; cum *humiditas*, *ſiccitas*, & reliquæ habeantur paſſivæ.

Calidum definit Ariſtoteles ibidem, *id quod congregat homogenea, & ſegregat heterogenea*: v. g. in vino ebulliente calor congregat fæces, & a fæcibus merum ſeparat.

Verum id minime eſt perpetuum: nam idem calor, quæ ſunt heterogenea, ſeu diverſi generis, inter

ter ſe aliquando confundit; ut cum cibi digeruntur in ſtomacho, diſſimiles ſucci per calorem & fermentationem ſimul commiſcentur. Imo frigus, aut ſaltem minor calor ea, quæ majore calore confuſa fuerant, ſegregat; licet Ariſtoteles eodem loco definiat frigus *id quod congregat homogenea ſimul & heterogenea*. Etenim diſperſos in alembico vapores frigus in aquam cogit, & proinde congregat *homogenea*. Sed & *heterogenea* quoque diſgregat. Nam cum ſanguis extra vaſa eſt emiſſus, quamdiu calidus eſt, & fluidus, tamdiu in ipſo partes ſeroſæ & oleoſæ ſimul permixtæ remanent: ſed cum paulatim refrigeſcit, partes illæ heterogeneæ, nempe ſerum & ſanguis proprie dictus, ſeparantur.

Itaque intima partium homogenearum ſimul & heterogenearum permixtio a ſummo calore, qui in celerrimo partium motu conſiſtit, proficiſci videtur; ut cum adeps & aqua in juſculis per ebullitionem vehementiorem miſcentur. Sed ubi remiſſior eſt calor, ſive cum vehementior partium motus paululum reſedit, tum partes homogeneæ ſimul colliguntur, & ab heterogeneis ſegregantur, ut cum juſculum refrigeſcit, pars adipoſa ſupernatat, ſal in fundum vaſis præcipitatur, & aqua medio loco conſiſtit. Denique ſi omnis abſit calor, id eſt, ſi nullus, vel pene nullus in corporum particulis exiſtat motus: tum corpora ſive homogenea, ſive heterogenea neque congregantur, neque ſegregantur; ſed omnia ſimul, prout erant diſpoſita, rigent, & concreſcunt. Adeoque frigus per ſe neque congregat homogenea cum heterogeneis; neque hæc ab illis ſegregat: ſed prout occurrunt, illa figit, & in glaciem convertit, ut patet in aqua, luto, & paleis, quæ ſimul, ut erant ante poſita, frigore concreſcunt.

Id igitur caloris proprium eſt, ut corporum partes exagitet, non ut homogenea ab heterogeneis ſemper ſejungat. In quo autem illius natura poſita ſit, inter Philoſophos non convenit.

Peripatetici Arabes cum Galenicis calorem quaſi entitatem quamdam accidentalem in ſubjecto inhærentem concipere ſolent. At hujuſmodi entitates accidentariæ non tantum inutiles videntur, ſed nec

ullo

ullo quoque mentis conatu poſſunt intelligi.

Gaſſendus ſectione prima Phyſicæ lib. 6. qui eſt *de qualitatibus rerum*, cap. 6. & Epicurei omnes ut caloris naturam exponant, ignitas atomos rotundas, tenuiſſimas, & mobiliſſimas adhibent: de qua opinione quid ſentiamus, jam antea declaravimus ſect. 3. cap. 2.

Carteſius quarta parte Principiorum, num. 80. ad motum celerem particularum tertii elementi a primo elemento abreptarum confugit. Nec ſane dubium eſſe poteſt, quin caloris natura in aliquo motu conſiſtat, cum calor ſemper conjunctus ſit cum motu; ac poſito vel ſublato motu, ponatur vel tollatur calor; eodem aucto vel imminuto, calor augeatur vel minuatur, ut patet in flamma, in fervidis liquoribus, iiſque omnibus quæ calida dicuntur. Hunc motum celerem eſſe debere ac perturbatum, ſeu quoquoverſus directum, partiumque inſenſibilium, nunc oſtendendum. Sit igitur

PROPOSITIO.

Caloris natura in celeri ac perturbato partium inſenſibilium motu aptiſſime conſtituitur.

Probatur. In eo convenientiſſime caloris natura conſtituitur, quod cum calore ita conjunctum eſt, ut eo poſito ponatur; aucto vel imminuto, augeatur, vel minuatur; extincto denique, tollatur calor.

Atqui motus celer ac perturbatus partium inſenſibilium eſt hujuſmodi: idque inductione demonſtrari poteſt. Etenim aqua fervida, metallum fuſum, flamma ipſa, & omnia demum calida corpora celeri ac perturbato agitantur partium inſenſibilium motu.

Primo, agitantur celeri motu, ut ipſo ſenſu in iis, quæ modo nominavimus, corporibus calidis explorari poteſt, aliiſque exemplis & experimentis abunde declaratur. Nam curruum rotæ prope axem, ubi major eſt attritio, & velocitas, flammam quandoque concipiunt: & ſerra, qua lignum deſecatur, continua particularum agitatione incaleſcit.

Se-

Secundo, motus ille eſt perturbatus, id eſt, quoquoverſum directus, ſive quo variæ corporis calidi particulæ in varias loci partes rapiuntur, & aliæ in alias per mutuam & reciprocam actionem tumultuarie reflectuntur.

Nam ſi ore fere clauſo aer tenui filo, & recto motu vibretur; tum ſentietur frigidus: ſed ſi ore patulo, motuque perturbato fuerit exhalatus, calidior percipietur.

Tertio, motus ille ad tenuiſſimas & inſenſibiles particulas pertinet, non ad craſſiores. Si enim totus ſilex cum acie ſeu chalybe agitetur, non continuo fiet caloris particeps: ſed ſi ambo ſimul collidantur, & aliquæ eorum particulæ celeri motu excutiantur, ſcintillas dabunt. Ex duorum pariter ſilicum attritu oriuntur quidem ſcintillæ, ſed eæ fomitem accendere nequeunt. Idque in cauſa eſt, cur chalybs ſilice contundatur, ut ſolidiores chalybis particulæ ambuſtum linteum ſeu fomitem exagitare & accendere valeant: quod in tranſitu advertimus.

Ergo caloris natura in celeri & perturbato partium inſenſibilium motu non abſurde conſtituitur.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo cum quibuſdam Chymicis, nonnullas eſſe fermentationes frigidas, in quibus ſcilicet corporum particulæ perturbato motu agitatæ refrigeſcunt, qualis eſſe dicitur *ſolutio ceruſſæ* in aceto diſtillato, *ſolutio corallii*, &c.

Ergo calor in perturbato motu minime collocandus.

Reſpondeo negando antecedens. Nulla enim eſt fermentatio omnis expers caloris: idque *ſolutio ceruſſæ* in aceto diſtillato ſpeciatim comprobat. Etenim ſi duo ſumantur thermometra, & alterum in vas, quo contineatur acetum diſtillatum, immergatur, ſtatim thermometri liquor propter aceti frigus aliquot gradibus deſcendet; ſed immiſſa in acetum ceruſſa, ubi primum ſimul fermenteſcere incipient, idem thermometri liquor altius aſcendet quam antea; cum interim nulla in altero thermometro, quod in aere remanſit, accidat mutatio. Non equidem negamus, ex ſalium volatilium

al-

alkalium cum variis liquoribus acidis mixtione fermentationes oriri, quæ frigidæ dicuntur, quoniam Thermometri in eas miſturas immerſi liquor deſcendit. Sed tunc major pars liquidi corporis, in quo incitatur fermentatio, cum aliqua ſalium portione, in moleculas coagulatur: & proinde æthereæ ſubſtantiæ, vel ſubtilioris materiæ, ex cujus motu prodit calor, fluxum retardat; caloremque Thermometri non parum minuit: quod in cauſa eſt, cur hujuſmodi fermentationes vulgo frigidæ nominentur. Attamen dum ſubtilis materia, quæ calorem procreat, ſolitis meatibus corporis liquidi, quod in moleculas concrevit, ſuos motus nequit abſolvere; ipſa intra moleculas illas ſeſe inſinuat, & ſpatia inter eas intercepta majore copia ſubit, inſignemque fermentationem efficit, qua bullæ aeris, ac vapores ex ſubtilioribus particulis coaliti perturbato motu ſurſum extolluntur, ac ſuſpenſum in aere Thermometrum calefaciunt, dum interim aliud Thermometrum, quod in miſturam demerſum eſt, refrigeratur: Quod argumento eſt, ab hujuſmodi fermentationibus non omnem abeſſe calorem. Id in miſtura ſemiunciæ ſalis ammoniaci cum tribus unciis olei vitrioli facillimum eſt explorare. Nam coagulum inſtar cruſtæ ſalinæ in hujus liquoris ſuperficie denſatum conſpicitur, dum ſubtiliores fumi admodum calidi in auras erumpunt. In aliis miſturis aliorum ſalium cum liquoribus acidis minus valentibus, ut in miſtura ſalium volatilium cum ſpiritu aceti, vix ſenſibile fit coagulum. Ex quo efficitur, ut tantum ex eo frigus non percipiatur. Sed tamen, dum hujus miſturæ partes ſubtiliores, ac mobiliores in auras efferuntur, reliquæ in vaſe ſuperſtites minori agitantur motu, & aliæ aliis preſſæ adhæreſcunt: Ideoque vel frigidæ ſentiuntur, vel ſaltem minus calidæ, corporumque intra eas poſitorum calorem diminuunt. Non hinc tamen inferre licet, nullum in hujuſmodi fermentationibus intervenire calorem, qui in aliis longe clarius, & evidentius ſe prodit.

Primo enim ſi ſali tartari, qui inter *alkali* numeratur, *aquam fortem*, ut vocant, ſeu *ſpiritum nitri*, qui

qui acidiſſimus eſt, affuderis, repente magna ſuborietur effervescentia, quam inſignis calor conſequetur.

Secundo, idem ſpiritus nitri in hydrargyrum, vel in chalybis, aut cupri limaturam injectus, tantum ſuo motu, & fermentatione calorem procreabit, ut vas, quo ea corpora continentur, manibus tractari non poſſit.

Tertio, oleum vitrioli cum aqua communi permixtum inſigniter incaleſcit, multumque fumi ex ſe profundit. Idem in calce viva, poſtquam aqua communi perfuſa eſt, contingere, latet neminem.

Quarto, ſpiritus nitri cum æqua ſpiritus vini portione commixtus, calidos, rubenteſque vapores, ſeu fumos cum aliquo frigore, ſive, ut Chymici loquuntur, cum aliqua *detonatione*, ſurſum emittit.

Quinto. Si ſemiuncia limaturæ ferri includatur in ampulla vitrea, ac ſeſquiuncia ſpiritus ſalis in eam infundatur, fiet fermentatio, perque ampullæ collum erumpet fumus, cui ſi candelam accenſam admoveas, flammam ipſe concipiet, magnumque fragorem edet inſtar ictus ſclopeti, & ampullam ipſam aliquando confringet.

Atqui in iis omnibus, aliiſque innumeris, quæ conſulto prætermittimus, ex ſolo partium inſenſibilium motu celeri, ac perturbato exoritur calor.

Ergo calor in eo motu merito a nobis collocatur.

Inſtabis. Etſi fluida corpora, ut aqua, hydrargyrum, &c. ſuas habent partes vario ac perturbato motu agitatas, non tamen ſunt actu calida.

Ergo calor in eo motu male conſtituitur.

Reſpondeo primo negando antecedens. Nunquam enim corpus fluidum eſt omnis caloris expers, ut alibi diximus; ſed fieri poteſt, ut cum corpore noſtro comparatum frigidum videatur, cum ſcilicet velocior eſt ſanguinis aut ſpirituum noſtrorum, quam corporis fluidi motus. Sic v. g. piſcium ſanguis, & qui in eorum ſtomacho continentur liquores, non ſunt omni calore deſtituti, ſed quia minus celeriter moventur quam ſanguis, vel ſpirituum noſtrorum particulæ, idcirco frigidi a nobis percipiuntur. Simili modo cum quis

quis balneum, ſeu fluvium ſubit, is aquam primo ingreſſu frigidam ſentit, quamvis tepida ſit: quod aquæ partes lenius moveantur, quam ſanguis, & humores in ipſius corpore contenti. Igitur circa intenſionem, aut remiſſionem caloris non ſunt ſemper conſulendi ſenſus. Nam loca ſubterranea rigente hyeme calidiora, æſtate frigidiora ſenſibus percipiuntur: etiamſi non ſemel obſervaverim in quadam cella vinaria, hyberno tempore, dum calidiſſima ſentiebatur, gelu concretam fuiſſe aquam: quod nunquam accidit per æſtatem, quo tempore frigidiſſima percipiebatur cella vinaria. Deinde thermometrum in obſervatorii regii Pariſienſis ſpecu poſitum eumdem fere toto anno caloris exhibuit gradum, niſi quod paulo altius per æſtatem, quam per hyemem ſuſtineretur liquor.

Non tamen inficior, Terræ meatibus per hyemem frigore occluſis contingere, ut intercepti in Terra halitus motu ſuo, & veluti fermentatione puteorum, aut fontium calorem certis locis augere poſſint: ſed in iis ſenſuum perceptio non parum nos fallit, eo quod hyeme e locis frigidioribus in loca a frigore tutiora tranſeamus, quæ proinde ſenſibus calidiora apparent: ut cum quis a loco maxime colluſtrato in minus illuminatum contendit, is in mediis tenebris, & opaca nocte conſtitutus ſibi videtur.

Reſpondent alii ſecundo, non ſatis eſſe ad calorem ſenſibilem, ut motus partium corporis ſit varius & perturbatus; ſed eum præterea ſatis vehementem eſſe oportere, ut ſenſuum organa commoveat: hinc enim fieri ut partes aquæ leni motu agitatæ frigus potius, quam calorem in corporibus noſtris excitent, quod ſanguinis, & ſpirituum motum minuant, non accelerent.

Objicies ſecundo. Calor in turbineo potius, ſeu vorticoſo, quam in perturbato motu conſiſtit; quemadmodum in fermentationibus accidit, in quibus calor ex eo prodit, quod ſpiritus, qui expandi affectant, cum craſſioribus elementis in orbem agantur.

Reſpondeo negando propoſitionem. Motus quippe ille rotationis ſeu turbineus ſingularum par-

tium

Poſteriorem hanc ſententiam confirmat experimentum, quo conſtat aquam calce ſaturatam cum gallæ ſolutione permixtam in liquorem ſubnigri coloris converti. Nam gallæ ſolutio cum acidis vitriolicis, aut ad vitriolicam naturam accedentibus nigrum contrahere colorem deprehenditur. Vide ſuperius tradita cap. 4. hujus Sectionis.

Quæres ſecundo, quodnam ſit præcipuum organum, quo uti poſſimus ad caloris, & frigoris modum definiendum.

Reſpondeo, cum ſenſus ipſe non ſit caloris, aut frigoris judex incorruptus, ut ex modo dictis intelligitur, non aliam certiorem regulam aut *criterium* adhiberi poſſe, quam *Thermometrum*, ita dictum, quod gradus caloris metiatur. Cum autem multis modis id fieri poſſit, vulgatum duntaxat, & communiter uſurpatum proponemus.

Impleri debet ampulla C, *fig.* 4. *tab.* 15. ſpiritu vini ſæviente hyeme: vel, ſi res alio tempore fiat, ad eam altitudinem implendus eſt tubus A B, quæ in cæteris ejuſdem rationis tubis eodem tempore obſervatur; tum admoto ad ignem tubo, donec ſpiritus vini tubum ipſum impleat, & omnem aerem craſſiorem excludat; ad flammam lampadis ſumma pars tubi A fuſa torquetur, atque, ut ajunt, *hermetice* ſigillatur.

Deinde thermometrum alicui tabulæ in partes æquales diviſæ applicatur, in eoque per hyemem ſpiritus vini condenſari obſervatur, & eo magis deſcendere, quo acrius eſt aeris ambientis frigus: ſed idem æſtate rareſcit, ac conſequenter altius in tubo ſuſtinetur.

Alia ſunt thermometrorum genera, ſed cum ea in eodem principio conſentiant, nec peculiaribus difficultatibus ſint obnoxia, nihil eſt cur in iis recenſendis immoremur.

CAPUT VIII.

De frigore.

OPpoſita calori qualitas frigus dicitur, cujus naturam paulo curioſius inquiſierunt recen-

tiores Phyſici, quam veteres, ſaltem quorum inventa literis conſignata ad nos pervenerint. Quod enim Ariſtoteles docet libro 2. de generatione & corruptione, cap. 2. frigoris vi *congregari homogenea, ſimul & heterogenea*, id ſuperiori capite falſum oſtendimus. Nam neque frigore congregantur, neque ſegregantur vel homogenea, vel heterogenea: ſed ea omnia, prout occurrunt, ſive conjuncta, ſive ſeparata, gelu conſtringuntur: quemadmodum ubi plumbi, aut alterius metalli fuſa materies admixtas habet partes heterogeneas, puta lutum, ſilicem, aut lignum, ſimul cum iis concreſcit, eamdemque in molem cogitur.

Deinde quod ajunt Epicurei, in frigorificis quibuſdam atomis, quibus pyramidalem figuram nonnulli tribuunt, ſitam eſſe frigoris naturam, id majori probabilitate dictum non videtur. Nam ex marmore, aut glacie, vel aliis corporibus frigidis hujuſmodi ſpiritus continenter effluere, frigoriſque ſenſum in nobis procreare nullatenus credibile eſt, quantumvis ſubtiles eos ſpiritus afferat Lucretius lib. 4. de rerum natura verſu 260.

Ventus enim quoque paulatim cum verberat, & cum
Acre ferit frigus, non privam quamque ſolemus
Particulam venti ſentire, & frigoris ejus.

Mitto vulgarem Scholarum opinionem a Peripateticis Arabibus invectam, qua frigoris nomine qualitatem quamdam a ſubjecto ſuo ſeparabilem concipiunt: nam hujuſmodi opinionem proponere, refellere eſt. Igitur rectius cum Carteſio, & recentioribus fere omnibus in ſola partium quiete frigoris naturam collocabimus. Quare ſit

PROPOSITIO.

FRigoris natura in partium quiete, aut certe in motus imminutione, reſpectu noſtri, non male collocatur.

Probatur. In eo conſiſtit frigus, quod calori prorſus eſt oppoſitum, & contrariam in nobis ſenſationem producit.

At-

Atqui partium quies caloris agitationi prorſus oppoſita eſt, & contrariam in nobis ſenſationem excitat; ut patet in marmore, in glacie, & aliis corporibus frigidis, nec alia ratione liquores congelati a fluidis & calidis diſſident, quam quod calidorum partes agitantur, frigidorum vero quieſcunt.

Ergo frigoris natura in partium quiete, vel etiam reſpectu noſtri in motus imminutione conſiſtit.

Confirmatur propoſitio variis experimentis.

Primo enim non alia ratione aqua in glaciem indurari videtur, quam quod ſpiritus aliqui, quos vulgo *frigorificos* vocant, quique nitroſi eſſe videntur, ſeu ſalini, cuneorum inſtar ipſius aquæ meatus ſubeunt, eoſque ſic occludunt, ut æthereæ ſubſtantiæ partes majuſculæ, a quibus fluiditas oritur, ipſos poſtea trajicere non poſſint: ex quo fit, ut aqua exterius undique compreſſa, nec interius agitata dureſcat, & in glaciem convertatur. Quod etiam media æſtate non ſine admiratione experimur, ſi glacies contuſa cum ſale communi, vel nitro, vel alumine permixta vaſculo aqua pleno circumponatur: nam ſpiritus ex ea glaciei ac ſalis mixtura erumpentes in aquam vaſe ſtagnantem relabuntur, obſtructiſque illius meatibus efficiunt, ut exterius tantum ab etherea ſubſtantia comprimatur, nec interius agitetur; atque ita in glaciem conſtringatur.

Secundo, aer in cubiculis marmore conſtratis, vel quorum parietes ſunt marmorei, frigidior ſenſibus apparet, quam in aliis. Sed frigus illud hinc maxime oriri videtur, quod aer in marmor, aut in alia dura, & polita corpora incidens, non in omnem loci partem, ut accidit, cum corpora ſunt variis partibus prominentibus aſpera, ſed recto motu reflectatur, quo perturbata ſanguinis, & ſpirituum animalium in corporibus noſtris contentorum agitatio, in qua conſiſtit calor, non mediocriter impeditur. Huc accedit, quod marmoris particulæ ſolidiſſimæ ſunt, & meatus anguſtiſſimi, in quibus proinde aer ſubtilior perturbato motu non movetur: cum in ligno & aliis corporibus minus compactis magna ſubtilis aeris copia contineatur, cujus motus perturbatus efficit,

ut ea corpora minus frigida ſentiantur. Hincque petenda eſt ratio, cur capilli, lanæ, & omnia villoſa corpora ſint linteis multo calidiora.

Tertio, glacies & nix marmore frigidiores a nobis percipiuntur, quod ſpirituum animalium motus in glaciem & nivem, quæ liqueſcunt, transferatur, adeoque in nobis retardetur & elangueſcat.

Adde quod glaciei, niviſque ſolutæ partes non tantum juncturas & articulos, ſed cutis quoque meatus facilius penetrent, totique corpori conjunctius & arctius applicentur: aliunde enim neque aqua, neque nix, neque fortaſſe glacies omnis prorſus caloris expers eſt habenda.

De aqua quidem ſic habet Tullius lib. 2. de natura Deorum. *Atque aquæ etiam*, inquit, *admiſtum eſſe calorem, primum ipſe liquor, tum aquæ declarat effuſio, quæ neque conglaciaret frigoribus, neque nive pruinaque concreſceret, niſi eadem ſe admiſto calore liquefacta & dilapſa diffunderet.*

Verum ſub nivibus vireſcere & augeſcere ſegetes ſolent; glacieſque ipſa vapores emittit, cum pondere in dies minuatur: quod abſque motu & calore, qui perpetuus eſt ipſius comes, nunquam contingeret.

Ergo frigus in ſola partium quiete poſitum eſt: niſi forte in motus imminutione comparate ad ſenſus noſtros ipſum quoque reponere placuerit.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo. Probabilius eſt, frigoris naturam in nitroſis aut ſalinis ſpiritibus, quam in ſola partium quiete eſſe conſtitutam; idque multa declarare videntur experimenta.

Primo enim glacies cum ſale aut nitro permixta, & follis tubo circumpoſita contentum in thermometro liquorem refrigerat, cum aer in iſtud thermometrum folle immittitur; idque ex eo fit, quod ventus, ſeu aer agitatus e folle erumpens propter ſpiritus ſalinos longe ſit frigidior, quam ſi ea ſalis & nivis abeſſet mixtura.

Secundo, acerrimum illud frigus, quo non ſolum regiones Polis vicinæ, ſed etiam loca a Po-

lis remotiora confliſtantur, ſine quodam ſubſtantiali profluvio, quod præſertim nitroſum videtur, explicari non valet. Cur enim acerbius eſt frigus in Ukrania Poloniæ Provincia, quam in Normannia Provincia Galliæ, quæ tamen a Polo non magis removetur, quam Ukrania, niſi quia major eſt ſpirituum *frigorificorum* copia in Ukrania, quam in Normannia?

Tertio, *penetrabile* eſt frigus, & ſtirpes *adurit*, ut loquitur Poeta: tumorem in artubus humanis, & fiſſuras in manibus, ac pedibus, imo & in naſo, labiis, cæteriſque partibus efficit: quæ omnia halitum quemdam nitroſum arguunt; cum ſine halitu fieri poſſe non concipiantur.

Quarto, dum aqua congelatur, in majorem molem aſſurgit; & vaſa, in quibus occluditur, effringit. Atqui aqua citra ſpirituum *frigorificorum* ingreſſum non intumeſceret. Ergo frigus in ſpiritibus *frigorificis*, hoc eſt in ſalinis, ſeu nitroſis halitibus probabiliſſime collocatur.

Reſpondeo negando antecedens. Halitus enim *frigorificus* dici poteſt cauſa frigoris, quatenus impedit ne liquidorum corporum particulæ interius ab ætherea ſubſtantia perturbato motu cieantur: ſed in partium quiete præciſe, non in hujuſmodi halitu, frigoris natura conſiſtit. Nam halitus ille, aut ſpiritus nitroſus *per ſe* frigidus non eſt, ſed tantum occaſionem præbet frigori, & glaciei, ut de aqua fluviali conſtat, quæ in parte ſumma ob nitroſorum aeris ſpirituum in eam ingreſſum, non in fundo congelari incipit. Adeo autem verum eſt ſpiritum ſalinum per ſe frigidum non eſſe, ut ſi cum aqua fuerit paulo majore copia permixtus, congelationem inhibeat. Hinc quippe eſt quod in Barometro Hugeniano aqua ſecunda, ut vocant, includatur, quæ ideo gelu non concreſcit, quia fit ex aqua communi, cui ſexta pars *aquæ fortis* ſeu *ſpiritus nitri* eſt admixta, ut alibi diximus. Hincque allatis experimentis patet reſponſio.

Primo enim liquor in thermometro contentus refrigeratur ab aere, qui e folle una cum ſpiritibus nitroſis, ut dictum eſt, in illud thermometrum immittitur; eo quod ſpiritus nitroſi, dum

vitri poros ſubeunt, & obducunt, materiæ ſubtilis ingreſſui, qua dilatatur & caleſit liquor, prorſus obſiſtant.

Secundo. Acerrimum frigus non tantum in plagis ſeptentrionalibus, ſed in aliis etiam locis Æquatori propioribus a ſpiritibus quibuſdam *frigorificis*, nempe ventis, aut halitibus nitroſis oriri quidem poteſt, quatenus nempe ii ſpiritus perturbatum caloris motum a corporibus removent; non vero quatenus ipſi frigidi ſunt, aut quatenus ſunt ipſum frigus, ut Epicureis videtur.

Tertio. Frigus non male dicitur *penetrabile*, quatenus ſcilicet ſpiritus frigorifici ſtirpium poros penetrant, & obſtruunt: iique poſtea, dum frigus ſolvitur, ab halitibus intra ſtirpes incluſis & rareſactis magno impetu expulſi, ſtirpes ac plantas gravibus quandoque vulneribus conſauciant. Non diſſimili ratione dum frigus in corporis humani partibus præſertim extremis circulationi ſanguinis moras injicit, tumoribus ac fiſſuris occaſionem præbet: ac ſi eæ partes citius caleſiant, & ſanguis majore niſu ac copia ad illas rurſus affluat, fibrarum ordinem in iis prorſus invertet, texturamque diſrumpet. Quare in regionibus ad Septemtrionem poſitis, puta in Norvegia, in Laponia, &c. ubi naſus, & aures frigoris vi nonnunquam corripiuntur, eas partes aqua frigida perfuſas in tepidioribus locis nive operire ſolent, ut ipſarum meatibus ſenſim recluſis, placidiori motu ſanguis cum calore redeat; & omnis putredo, ac etiam gangræna ſalinis nivis particulis arceatur.

Quarto denique, dum aqua congelatur, exterior illius ſuperficies, ut diximus, a ſpiritibus frigorificis penetratur, & obducitur: ſed interiores ipſius partes aliquantiſper adhuc agitantur: aerque intra eas concluſus, cum ab externi aeris mole & pondere ſit liber, vi ſua elaſtica in amplius ſpatium ſeſe explicat: unde fit ut glacies multo levior ſit quam aqua, ipſique innatet. Sed ſi aqua omni aere foret expurgata, adeo non intumeſceret, dum congelaretur, ut potius anguſtiore ſpatio contraheretur; idque in machina pneumatica exploratum fuit, & comprobatum.

Igitur

Igitur glaciei dilatatio non tam a ſpirituum frigorificorum ingreſſu, quam ab aeris elaterio & rarefactione eſt repetenda: nam aliunde frigoris vis in compreſſione potius, quam in dilatatione partium ſe prodit.

Objicies 2. Ventus Aquilonaris ſimul frigidiſſimus eſt, & celerrimo motu vibratus.

Ergo frigus in ſpiritibus quibuſdam frigorificis potius, quam in partium quiete ſtatuendum videtur.

Reſpondeo diſtinguendo antecedens quantum ad ſecundam partem. Ventus Aquilonaris celerrimo motu vibratur, eoque recto, & caloris motui contrario, concedo: ſecus, nego: quare nego conſequentiam. Motus enim rectus, quo fortior eſt, & violentior, hoc perturbato caloris motui magis eſt oppoſitus. Hinc eſt quod ſpiritu recta vibrato cibos calidiores refrigeramus, & accenſas lucernas extinguimus. Quin ſi ſpiritu vini, aut aqua, ut vocant Reginæ Hungaricæ, vel manum, vel aliam corporis partem paululum imbuamus, & ventum ſeu halitum recta, tenuique filo in eam partem vibremus, acerrimo penetrantique frigore in ea parte torquebimur. Nullus tamen hic ſpiritibus frigorificis locus eſſe poteſt, niſi ut partium calidarum motum inhibeant, quemadmodum de nitroſis aeris particulis reſpectu aquæ in glaciem concreſcentis jam dictum eſt: non vero ut frigus inducant; quod ſentire videntur Epicurei.

CAPUT IX.

De humiditate, & fluiditate.

EX qualitatibus ſenſibilibus quaſdam vulgo activas haberi, quales ſunt calor & frigus, quaſdam paſſivas, inertes, & modales dici præmonuimus. Inter has vero poſtremas ſeſe offerunt primo loco *Raritas* & *Denſitas*; illa in partium corporis dilatatione, quæ fit per materiæ ſubtilioris ingreſſum; hæc in partium compreſſione, quæ fit per egreſſum materiæ ſubtilioris, conſiſtit.

Rarum quippe dicitur id, cujus partes per ingreſſum materiæ ſubtilioris ſunt dilatatæ: *den-*

ſum vero id, cujus partes per ejuſdem materiæ ſubtilioris egreſſum factæ ſunt magis compactæ. Nam per materiæ ſubtilioris ingreſſum rareſieri corpora; per ejuſdem egreſſum condenſari antehac obſervatum eſt, ubi de vacuo Epicureorum; nec ullatenus opus eſt, ut de raritate & denſitate pluribus agamus. Nunc igitur de humiditate dicendum.

Humidum cum fluido, ſeu liquido confundit Ariſtoteles, dum illud libro 2. de generat. & corrupt. cap. 2. definit, *corpus quod ægre propriis terminis, facile vero alienis continetur*. Id tamen diſcriminis inter *humidum* & *liquidum* intercedit, quod omne humidum ſit liquidum, non viciſſim. Nam corpus *liquidum* ſeu *fluidum* dicitur, *cujus partes in motu perturbato ſunt poſitæ*, adeoque facile dividuntur: cujuſmodi ſunt aer, & flamma puriſſima, quæ quamvis ſicca ſint corpora, non humida, in liquidorum tamen numero reponuntur. *Humidum* vero eſt illud, *quod aliorum corporum meatus penetrando, iiſque inhærendo madorem ipſis conciliat*, qualis eſt aqua, cujus nimirum partes oblongæ, teretes, & flexibiles aliorum corporum poros ingrediuntur, ipſaque uvore, ſeu madore perfundunt. Si vero partes humidæ & molliores variis inter ſe ramulis ſint implexæ, aliæque aliis tenacius inſertæ, quales ſunt in oleo, *viſcoſæ* appellantur.

Sed cum hæc vera ſint, id merito quæritur, quid cauſæ ſit, cur corpora fluida propriis terminis ægre contineantur, aut tactui facile cedant, non item dura: illudque ſtatim in mentem venit, craſſitudinem partium, figuramque nimium impeditam liquiditati vehementer obſtare: tenuitatem vero cum æquabilitate figuræ conjunctam ad fluorem eſſe accommodatiſſimam. Unde ſit

PROPOSITIO

Corporum fluiditas in partium exiguitate, in figura æquabili, & ad motum expedita, ac denique in motu perturbato, ab ætherea præſertim ſubſtantia profecto, convenientiſſime ſtatuitur.

Pro-

Probatur. In eo fluiditas ſeu liquiditas poſita cogitari poteſt, quod corpora fluida, ſeu liquida in ſua ſpecie conſtituere, eaque a duris & firmis corporibus aptiſſime ſejungere intelligitur.

Atqui partium exiguitas, figura æquabilis, & ad motum expedita, ac denique motus perturbatus, ab ætherea præſertim ſubſtantia profectus, corpora liquida in ſpecie liquidorum conſtituunt, & a duris, firmiſque corporibus diſcernunt.

Primo enim, partium tenuitas ad fluiditatem neceſſaria eſt: alioqui liquidorum corporum partes ſponte non diffluerent: quod tamen ad eorum naturam pertinet.

Secundo. Figura æquabilis & ad motum expedita neceſſaria eſt, ut partes inter ſe minus cohæreant, & facilius quoquoverſum perturbato motu cieantur. Hinc enim metalla liquefieri poſſe videntur, non ſaxa; quod plus ſit materiæ terreſtris & aſperæ in ſaxis; plus vero ſalis in metallis: partes quippe ſalinæ magis æquabiles ſunt, & ad motum magis accommodatæ, ideoque metalla fuſilia ſunt, non item ſaxa.

Tertio denique, motus ab ætherea ſubſtantia profectus præcipua eſt liquiditatis cauſa: cum eo præſertim motu corpora liquida a duris ſecernantur; nec alia ſit ratio, cur ſales v. g. in aqua communi, & metalla in aquis ſtygiis exſolvantur, quam quia liquores illi ſuo motu durorum corporum partes exagitant, & divellunt: præterquam quod dura corpora, ut metalla, ſolo partium motu liqueſcunt, ut nemini obſcurum eſſe poteſt.

Ergo corporum fluiditas in partium exiguitate, in figura æquali, & ad motum expedita, ac denique in motu perturbato ab ætherea præſertim ſubſtantia profecto aptiſſime conſtituitur.

Corollarium.

Ut liquidorum corporum partes, quæ quoquoverſus agitantur, non ſint aliæ aliis impedimento, diverſæ in iis concipi debent particularum ſeries, quarum hæ ſurſum, illæ deorſum, hæ ad dextram, illæ ad ſiniſtram moveantur. Ut in textrinis diverſi occurrunt filamentorum ordines, ex

quibus omnino diſtinctis & inconfuſis opus textile conficitur. Quamobrem in flumine præter motum molis, ſeu totius fluminis, quo flumen totum in mare labitur, extat inſuper motus fluiditatis, quo tenuiſſimæ ipſius particulæ per diverſas ſeries quoquoverſus moventur, & liquidam aquæ naturam conſervant.

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo. Si corporum liquidorum particulæ perturbato motu cieri poſtulant, liquiditas & calor inter ſe revera non diſcrepabunt.

Atqui falſum conſequens.

Ergo & antecedens.

Reſpondeo negando minorem. Nullum quippe eſt corpus liquidum omnis plane caloris expers, licet comparate ad ſenſus noſtros frigidum quandoque videatur, ut jam indicavimus. Liquidorum enim corporum particulæ lentiori nonnunquam motu in ipſis liquidis, quam ſpiritus animales in nobis exagitantur: ideoque ſpirituum commotionem remorantur, ac frigoris ſenſum inducunt, tametſi inter calida numerari debeant.

Inſtabis. Corpora dura & ſolida aliquando ſunt impenſe calida, ut ferrum candens, accenſi carbones, &c. aliquando ad calorem producendum ſunt comparata, ut ſal fraxini, ex quo promptiſſima parantur *cauteria*; ſal tartari, calx viva, &c.

Ergo liquiditas & calor plurimum inter ſe diſcrepant.

Reſpondeo diſtinguendo antecedens. Corpora dura & firma impenſe aliquando ſunt calida, ut ferrum candens, & accenſi carbones, quatenus ignitæ particulæ vehementi prorſus motu agitatæ, proindeque liquidæ ex iis erumpunt, aut in illis tumultuantur, concedo: quatenus præciſe ſunt dura, nego. Similiter calx viva, ſal fraxini, & alia id genus ad calorem procreandum, aut ſuſcipiendum ſunt comparata, quatenus eorum partes celeri ac perturbato motu exagitari poſſunt, concedo: ſecus, nego: quare nego conſequentiam. Quamdiu enim durorum corporum particulæ immotæ, aliæque aliis adjacentes conſiſtunt, tamdiu inter corpora calida recenſeri non poſſunt,

cum

cum ipſa metalla liquefieri oporteat; ut impenſe calida percipiantur.

Objicies ſecundo. Si liquiditas in perturbato partium inſenſibilium motu conſiſteret, non tam facile corpora liquida dividerentur, quam fieri experimur: nam plurimarum liquidi corporis particularum motus huic diviſioni foret contrarius.

Ergo liquiditas in motu non eſt poſita, ſed in eo tantum, quod ipſius partes ad motum ſint comparatæ.

Reſpondeo negando antecedens. Liquidorum enim corporum tenuiſſimæ ſunt particulæ, & aliæ ab aliis divulſæ. Cumque jam in motu poſitæ ſint, ideo majorum corporum occurſu facillime a ſe mutuo dividuntur: quod certe non eveniret, ſi eæ omnes quieſcerent, & aliæ juxta alias comprimerentur, ut fit in duris corporibus: tunc enim motui magis reſiſterent; nec poſſent niſi ſumma vi in omnes partes ſeorſim agitari: quod tamen liquidis neceſſario convenit.

Inſtabis. Si qua ſit agitationis partium cauſa in liquidis corporibus, maxime ætherea, ſubtiliſque ſubſtantia, quæ liquida illa corpora pervadit.

Atqui ætherea ſubſtantia liquidorum corporum particulas in omnem loci partem determinare non poteſt, cum per eorum meatus libere fluat.

Ergo nulla eſt hujuſmodi partium commotio in corporibus liquidis.

Reſpondeo diſtinguendo minorem. Ætherea, ſubtiliſque ſubſtantia ratione partium ſuarum tenuiſſimarum non poteſt liquidi corporis partes in omnem loci partem exagitare, concedo, ratione partium majuſcularum, nego: quare nego conſequentiam. In ætherea igitur ſubſtantia, & in omnibus liquidis corporibus diverſi ordinis partes ſunt diſtinguendæ: aliæ ſcilicet *majuſculæ*, aliæ *tenuiores*. Equidem concedimus, æthereæ ſubſtantiæ particulas minutiores non poſſe motum craſſioribus aquæ, aut alterius liquidi corporis partibus impertiri; non enim aliam ob rationem aqua in glaciem concreſcere videtur, quam quod æthereæ ſubſtantiæ partes majuſculæ arctatos aquæ meatus non facile ſubeant, ſed tenuiores tantum, quæ motum illum, in quo poſita eſt

fluiditas, efficere non poſſunt. At vero partibus majuſculis ætheræ ſubſtantiæ liquiditatis motum produci poſſe contendimus: non enim eæ liquorum poros tam facile pervadunt, quin multis eorum partibus ſolidis occurrant, eaſque quoquoverſum eodem motu exagitent.

CAPUT X.

De firmitate, & ſiccitate.

Liquiditati ſeu fluiditati firmitas, ſeu ſoliditas, mollitiei durities, humiditati ſiccitas, lævitati aſperitas opponitur. Idem vero corpus perſæpe fluidum eſt ſimul & humidum, ut aqua; aliquando tamen fluidum eſt, & ſiccum, ut flamma, & aer: ſed quod durum & firmum eſt, id ſiccum eſſe ſemper neceſſe eſt, numquam humidum. Lævitas vero, ſeu politura firmo ſimul & liquido corpori competere poteſt, maxime tamen liquido, ut aſperitas aut ſcabrities, non ſecus ac friabilitas & rigiditas, duro proprie convenit.

Siccum tamen cum duro confundere videtur Ariſtoteles lib. 2. de generatione & corruptione cap. 2. ubi ait, *ſiccum eſſe id, quod propriis terminis facile continetur, & ægre alienis*. Nam ſi id tantum ſiccum ſit, quod ægre alienis terminis continetur, ſola corpora dura, ut lapides, & metalla, poterunt ſicca nominari; non item flamma, quæ alienis terminis facile accommodatur: omnes tamen flammam ſiccam pronuntiant.

Cur autem dura, ſeu firma corpora alienis terminis non facile coaptentur, ſuoſque intra terminos facillime ſe contineant, id a Phyſicis ſtudioſius eſt inveſtigandum.

Epicurei duritiem ac firmitatem corporum ab atomis ſolidis & hamatis, ſive inter ſe mutuo abſque ullo fere vacuo implicatis, & connexis deſumunt, quales eſſe adamantes, ſilices, ſaxa, & metalla cenſet Lucretius lib. 2. de rerum natura, verſu 444.

Denique quæ nobis durata, ac ſpiſſa videntur,
Hæc magis hamatis inter ſeſe eſſe neceſſe eſt;

Et

Et quaſi ramoſis alte compacta teneri.
In quo jam genere imprimis adamantina ſaxa
Prima acie conſtant, ictus contemnere ſueta,
Et validi ſilices, ac duri robora ferri,
Æraque, quæ clauſtris reſtantia vociferantur.

Quæ quidem opinio magna ſtatim veriſimilitudine animos occupat. Sed ſi qui ſint, qui atomos inſectiles comprehendere ſe negent, quales ſunt Peripatetici omnes, & Carteſiani, iis utique alia firmitatis, ſeu duritiei afferenda eſt cauſa; cum ſecundum eorum doctrinam atomi quælibet, ſeu potius particulæ etiam hamatæ in duas, pluresve tenuiores particulas nullo negotio ſecari poſſint.

Itaque Carteſius ſecunda Parte Principiorum, numero 55. firmitatem & duritiem in ſolam partium quietem refundit: nec ullum aliud ipſi glutinum potentius videtur, quo durorum corporum particulæ inter ſe conjungantur, quam earum quies. Sed cum quietem non tantum ut ſtatum realem, verum etiam ut vim quamdam, ſeu potentiam in corporibus quieſcentibus ſtatuat Carteſius, quod ſuperius a nobis eſt confutatum: idcirco tertiam ſententiam, quæ eſt Auctoris operis de veritatis inquiſitione, lib. 6. cap. 9. amplectimur. Sit igitur

PROPOSITIO.

Veriſimillimum eſt, corporum durorum firmitudinem non a ſolo partium contactu & quiete, ſed a ſubtili materia exterius comprimente eſſe deducendam.

Probatur prima pars. Non eo ſolo duri corporis partes inter ſe cohærent, quod earum diviſioni non ſatis obſtare videtur.

Atqui partium quies non ſatis obſtare videtur ipſarum diviſioni; cum ea craſſioris corporis motu facile vinci queat, ut ſuperius oſtenſum eſt, ubi de corporum percuſſione. Nam quemadmodum adamas in tabula lævigata quieſcens, immiſſo in eum lapillo, facillime ab ea tabula ſeparatur: ſic dimidia pars illius adamantis, ſi ſola quiete alteri dimidiæ parti adhæreret, immiſſo in eam

eam alio adamante, aut lapillo, deberet a ſua comparte ſeparari; quod experientiæ adverſatur.

Ergo veriſimillimum videtur, duri corporis partes non ſola quiete & contactu immediato inter ſe cohærere.

Probatur ſecunda pars. Illud duritiem, aut firmitatem corporibus tribuere videtur, quod ipſorum partes exterius ita comprimit & compingit, ut vix aliæ ab aliis divelli queant.

Atqui materia ſubtilis corporum durorum partes exterius ita comprimit ac compingit, ut vix aliæ ab aliis divelli queant; ac ſi paulululum a ſe mutuo removeantur, ſtatim in priſtinum locum redeant, in quo *vis elaſtica* conſiſtit; ſecus atque in corporibus liquidis accidit, quæ non tantum exterius a ſubtili materia comprimuntur, ſed interius etiam penetrantur, ac perenni motu quoquoverſum aguntur.

Ergo aer, & alia quævis ambiens ſubtilis materia duritiem corporibus conferre videtur.

Confirmatur propoſitio illuſtri experimento, quod a clariſſimo *Guerickio*, Auctore Machinæ pneumaticæ olim factum memoratur. Is æneum globum concavum in duo hemiſphæria diviſit. Deinde ex his hemiſphæriis tenui cera inter ſe commiſſis, & in globi formam reſtitutis aerem exantlando, ut fieri ſolet, eduxit. Tum octo junxit equos, qui hæc hemiſphæria in diverſas partes traherent: ipſa autem quaternorum hinc inde trahentium equorum viribus divelli vix potuere, quod ab externo aere exterius tantum comprimerentur. Similiter excipulum vitreum Machinæ pneumaticæ, ubi ex eo exhauſtus eſt aer, cum tripode ſeu fulcro, cui impoſitum eſt, ſic conjungitur, ut vix ab ipſo ſejungi poſſit.

Ergo materia ſubtilis exterius comprimendo corporum partes conjungit, firmitatemque & duritiem ipſis impertit.

Corollarium.

Ex eo quod duri corporis partes ita comprimuntur a materia ſubtiliori, ut aliæ ab aliis divelli vix queant, inferre licet, compreſſionem illam, præter cauſas ſuperius allatas, magni eſſe momenti ad *vim elaſticam*.

Re-

Reſponſiones ad objecta.

Objicies primo. Si firmitas & durities corporum a ſubſtantia circum premente repeteretur, nihilo facilius unum hemiſphærium globi marmorei in bina media diviſi ab altero hemiſphærio ſepararetur, quam ſi globus ille non foret diviſus.

Atqui falſum conſequens.

Ergo & antecedens.

Reſpondeo diſtinguendo majorem. Nihilo facilius unum hemiſphærium globi marmorei in bina media diviſi ab altero ſepararetur hemiſphærio, ſecundum motum ſectioni perpendicularem, quo ſtatim unum hemiſphærium totum ſimul ab altero removeretur, eſto: ſecundum motum ſectioni parallelum, quo unum hemiſphærium paulatim duntaxat, non totum ſimul ab altero recederet, nego. Simili modo diſtinguo minorem, & nego conſequentiam. Cum enim materia ſubtilis hæc duo hemiſphæria ſimul conjungat, & comprimat, ſi politis admodum ſuperficiebus ſe contingant, ægre prorſus alterum ab altero diſſociari poterit, motu ſcilicet ad ſectionem communem perpendiculari: quia tunc columna aeris, & materiæ ſubtilioris huic hemiſphærio incumbens eſt removenda; quod ſine vi maxima fieri nequit. Sed tamen unum hemiſphærium ſuper altero facile labetur, & ab eo ſenſim recedet, ſi motu ſectioni communi parallelo moveatur: quoniam materia ſubtilior, quæ ab illo hemiſphærio labente antrorſum pellitur, circulari fere motu ad partem oppoſitam redit.

Inſtabis. Si durities corporum a materia ſubtili comprimente oriatur, non minori facilitate unum ex iſtis hemiſphæriis labendo in altero paulatim ab ipſo ſeparabitur, antequam ambo dividantur, quam ubi fuerint diviſa: nam materia ſubtilis comprimens huic diviſioni non obſtat.

Reſpondeo negando propoſitionem. Nam cum diviſa ſunt ambo hemiſphæria, quantumvis lævigatis ſuperficiebus ſe contingant, liberiorem tamen, patentioremque locum materiæ ſubtiliori intra ſe relinquunt; quæ materia minime prohibet,

hibet, quominus ipſa moveantur, motu nimirum ſuperficiebus illis parallelo: ſiquidem materia ſubtilis ab una parte, in quam ſcilicet alterum hemiſphærium impellitur, ſenſim recedit, & in alteram circuitu quodam revertitur. Sed ſi bina globi media a ſe diviſa non fuerint, tum eorum partes magis ſunt contiguæ, nec tantum, tamque liberum materiæ ſubtili ſpatium relinquunt, quin ipſius motus multis locis abrumpatur: ex quo fit ut majore vi exterius comprimantur, ſibique mutuo magis adhæreſcant: nec proinde tanta facilitate in partes oppoſitas diſtrahi poſſint.

Objicies ſecundo. Si materia ſubtilis fluiditatem corporibus tribuit, ut probavimus, quomodo poterit firmitatem conferre?

Reſpondeo, materiam ſubtilem non tantum fluiditatem, ſed etiam duritiem corporibus tribuere. Si enim exteriores corporum partes magis premat, quam interiores concutiat; tum duritiem & firmitatem iis impertit, ſed ſi corpora pervadat, & eorum particulas ſeorſim perturbato motu exagitet, fluiditatem iis conciliat, ut diximus.

Sed inquies. Cur alias partes exagitat, alias non item?

Reſpondeo id ex eo fieri, quod aliæ aliis ſint ſolidiores, vel texturam habeant magis minuſve ad motum comparatam. Itaque duo liquores inter ſe ſimul permixti in *coagulum* quoddam aliquando concreſcunt: quoniam eorum textura ſic mutatur, ut per ipſorum meatus materia ſubtilis minus facile quoquoverſus pertranſeat. V. g. ſpiritus acidus in animalium venas infuſus, vel in ſanguinem recens emiſſum injectus, ſanguinem iſtum coagulat. Similiter cum ovum in aquam ferventem mittitur, ubi caloris vi partes ipſius ſeroſæ una cum ſulphureis, aliiſque tumultuario motu permixtæ ſunt, ac ſitum mutavere, non tantum albumen, ſed etiam vitellus obductis utriuſque meatibus induratur. Idem de lacte in caſeum converſo ſtatuendum.

Alii liquores ſpiritu volatili vel ſale alkali imprægnati, ut ſpiritus urinæ, vel ſpiritus vini, concretionem ſanguinis impediunt, & fluiditatem augent.

At

At ſtannum, & cuprum ſimul fuſa corpus duriſſimum efficiunt, non ſecus ac filum ferreum candens in aquam immerſum, ut fiat acus; vel immerſum in ſtannum liquefactum, ut fiat ſpinula, ſeu acicula. Item lamina ferrea etiam calore rubens, in ſtannum pariter fuſum immiſſa, corpus durum cum eo conſtituit, quod *ferrum album* nominatur. Hujuſmodi autem durities ex eorum corporum mixtione, & meatuum obſtructione proficiſcitur.

Simili ratione gypſum aqua dilutum in lapidis ſoliditatem induratur, quoniam illius pori poſt eam mixtionem ſic obſtruuntur, ut materiæ ſubtilis partes majuſculæ eos fere non penetrent, ſed exterius tantum compingant. Si vero gypſum uberiori aquæ affuſione fuerit *inundatum*, ita ut illius particulæ ſeorſum in aqua veluti natent, tum id in molem ſolidam & duram compingi amplius non poterit.

Urgebis. Durorum corporum partes ita ſunt compactæ, ſibique cohærentes, ut nulla intercurrente ſubtili materia ſeparari, & a quiete ſua dimoveri poſſint.

Reſpondeo negando propoſitionem. Nulla enim ſunt adeo firma, duraque corpora, quin a materia ſubtiliori per inſenſibiles meatus quoquoverſus fere penetrentur. Ac ſi ea ſubtilis materia ſolidiores quaſdam particulas, v. g. ſalinas ſecum abducat, omnem quandoque eorum corporum texturam commutat: vel ea in liquorem aliquando ſolvit, ut in metallis obſervamus.

Certe inteſtinum quemdam motum, licet inſenſibilem, corporibus etiam duris ineſſe, multa ſuadent experimenta. Quo enim pacto animalium oſſa abſque eo motu nutrirentur, & augeſcerent? Quomodo vitriolum e nigris illis terſiſque lapidibus erumperet, qui prope Lutetiam ex argilloſa terra eruuntur? ut innumera id genus omittam exempla, quæ repeti poſſunt ex Boylio, tum *in Hiſtoria fluiditatis & firmitatis*, tum maxime in diſſertatione *de abſoluta quiete in corporibus*; ubi illud inter alia multa commemorat, ſectione octava, gemmam Turcoidem penes unum ex ſuis amicis fuiſſe, in qua diſcolo-

res

res maculæ locum ſuum identidem mutare animadverterentur.

Verum non ſubtilis modo materies ſolidorum corporum meatus ſubire, ſed ipſi etiam vapores, quorum craſſiuſculæ ſunt particulæ, intra ligna duriſſima, v. g. intra januarum feneſtrarumque tabulas ſeſe inſinuare comperiuntur: nam hujuſmodi tabularum fibras non ſecus ac funium filamenta divellunt; tantumque iis latitudinis aut craſſitudinis addunt, quantum ex longitudine detrahunt. Charta vero, quæ non ex filamentis, ſed ex tenuiſſimis, ſibique mutuo implicatis moleculis componitur, humoris ingreſſu in omnem partem dilatatur.

Itaque tabulæ ligneæ, vel aſſeres, aut funes vario modo adhiberi ſolent, ut humiditatis, quæ in aere eſt, modus ſeu menſura quovis tempore innoteſcat. Eaque inſtrumenta, aut machinæ ex tabulis ligneis, vel funibus factæ, quibus humiditatis aeris quantitas inveſtigatur, *Hygrometra*, vel *Notiometra* vulgo appellantur.

Alia ex hujuſmodi rerum cognitione duci poſſunt majoris momenti commoda, ſed iis omnibus, quæ paſſim commemorantur, non ſemper adhibenda fides. Fabuloſum eſt, quod de celebri Architecto Italo *Dominico Fontana* ſparſerunt nonnulli. Is enim, inquiunt, cum obeliſcum Julii Cæſaris tumulo Romæ quondam impoſitum, poſteaque ſubverſum, in atrio Sancti Petri erigendum ſuſcepiſſet Sixti V. Pontificis Romani juſſu, funeſque, quibus librabatur obeliſcus, juſto forent longiores, (quaſi vir tam induſtrius in menſura funium turpiter hallucinatus eſſet) nec ipſe eum altius efferre valeret; quoniam orbiculi ſeu trochleæ mobiles immobilibus adjacerent: paulatim funes, quibus erat revinctus atque ſuſpenſus, madefieri juſſit, ut aquæ particulæ intra cannabina filamenta intruſæ ipſorum longitudinem aucta craſſitudine minuerent, quod ipſi feliciter & ex animi ſententia ſucceſſit: nam contractis funibus obeliſcum in paratam baſim nullo negotio impulit. Cogita funem *b d*, *fig.* 2. *tab.* 11. aqua perfundi, poſtquam orbiculus mobilis *b* evectus eſt ad orbiculum immobilem *a*, ut funis

nis ille contractus lapidem *d* altius efferat.

Id quidem fieri potuiſſe non inficior: ſed cum ipſe de eo miraculo ſileat in deſcriptione erectionis hujus obeliſci; ideo commentum eſſe apud ignarum vulgus diſſeminatum, (cujuſmodi ſunt plurima, quæ de Archimede & aliis falſo narrantur) doctiores & peritiores exiſtimant.

Idem quidpiam alteri Architecto poſteriorum Imperatorum tempore Conſtantinopoli accidiſſe refert Busbequius Ferdinandi primi Germanorum Imperatoris apud Turcas Legatus Epiſt. prima Legationis Turcicæ.

CAPUT XI.

De qualitatibus, quæ vulgo occultæ nominantur.

PRæter qualitates, quarum hactenus mentionem fecimus, alias quaſdam agnoſcunt Scholæ, quas *occultiores* appellant, quod earum origo & natura obſcurior eſſe videatur. Quamquam, ſi verum fateri volumus, nullæ pene ſunt corporum qualitates, ſaltem ex iis, quas ſecundarias & compoſitas vocamus, quæ ingenii noſtri aciem non fugiant. Nam ubique effectus naturales percipimus: ſed quæ ſint eæ vires, aut qualitates, a quibus ii effectus prodeunt, magna ex parte ignoramus. Nihil notius eſt apud omnes, quam corpora ab igne calefieri; ideoque calor inter *qualitates manifeſtas* vulgo recenſetur. Sed ſimili ratione ferrum a magnete attrahi, aut ipſi conjungi cernimus. Cur igitur qualitas magnetica, ſeu vis attractrix *occulta* nominabitur, ſi calor merito *manifeſtus* appelletur? Nihil quippe magis compertum nobis eſt in calore, quam in vi magnetica: cum utrobique effectus tantum, non cauſa cognoſcatur.

Ut ut ſit, hujuſmodi qualitates *occultæ*, quas velut entitates quaſdam a materia diſtinctas ſpectare ſolent Peripatetici Arabes cum Galenicis, ad duo præcipua capita vulgo referuntur; ſcilicet ad *ſympathiam*, & *antipathiam*: unde oritur *antiperiſtaſis*.

Sym-

Sympathia dicitur *qualitas quædam amica*, qua corpora inter ſe conſociari amant, vel eaſdem modificationes aut affectus ſuſcipiunt: qualis eſſe dicitur qualitas, qua magnes ferro, vel ſuccinum paleis conjungitur; vel qua, pulſata una teſtudinis chorda, alia quæ eſt in *Uniſono*, ſubſultat, &c. De ſympathia intellectum volunt, quod a Virgilio ſcribitur libro 1. Georg.

Hic ſegetes, illic veniunt felicius uvæ:
Arborei fœtus alibi, atque injuſſa vireſcunt
Gramina, &c.

Antipathia contraria eſt *ſympathiæ*, & corpora ſibi mutuo reddere dicitur infenſa: ut aſpera cum dulcibus pugnant, ut *theamedes* ferrum repellere a Plinio, & quibuſdam veteribus credebatur. Sed nullibi extat *theamedes*: in eoque decepti fuiſſe videntur veteres illi, quod duos in magnete polos non adverterint; alterum, quo vicino magneti conjungitur, alterum quo ipſum repellit, ut inferius dicemus. Hincque factum eſt, ut alter ex his polis, quem unum ſpectabant, ab iis vocaretur *theamedes*, & antipathicus ferro male crederetur, alter, qui attrahendi virtute eſſet præditus, *magnes* appellaretur, & ferro ſympathicus haberetur.

Antiperiſtaſis idem fere eſt ac circumobſiſtentia, & definiri ſolet, *reſiſtentia unius corporis adverſus corpus contrarium, a quo circumquaque obſidetur, invaleſcentis*. Sic vulgo ajunt, exhalationes calidas ab aere frigido mediæ regionis circumquaque obſeſſas & cinctas ita incaleſcere, ut ignem concipiant, fulguraque & coruſcationes in eo conflictu producant. Sed effectus ille, & cæteri, qui *antiperiſtaſi*, tanquam *qualitati occultæ*, tribui ſolent, a partium motu, figura, cæteriſque affectionibus corporeis revera oriuntur: nec ulla eſt *ſympathia*, aut *antipathia*, aut alia quævis *qualitas occulta*, quæ in hujuſmodi affectiones non ſit refundenda. Sit igitur

PROPOSITIO.

Qualitates omnes, quæ dicuntur occultæ, in mechanicis affectionibus, ſcilicet in motu, quie-

quiete, figura, & ſitu partium, vel in ſubſtantialibus profluviis conſiſtunt.

Probatur. In eo conſtituendæ videntur qualitates, quæ occultæ vocantur, quod ſolum in corporibus concipitur, & ultra quod nihil omnino ab iis, qui attenti eſſe volunt, in ſubſtantia naturaliter extenſa poteſt intelligi.

Atqui ſolæ affectiones mechanicæ, nimirum figura, motus, ſitus, & quies corporibus ineſſe concipiuntur; nihilque præterea in iis neque a Philoſophis, neque ab aliis extare intelligitur. Ideoque ea corpora dici poſſunt amica, ſeu *ſympathica*, quorum partes inter ſe congruunt; *antipatica* vero, quorum partes ſua figura, ſitu, vel motu ſeſe mutuo compati nequeunt. *Antiperiſtaſin* pariter ſolo partium motu contineri poſtea liquebit.

Ergo qualitates omnes, quæ occultæ nominantur, a mechanicis affectionibus, aut profluviis ſubſtantialibus ſunt repetendæ.

Confirmatur propoſitio inductione multorum effectuum, quibus eas qualitates occultas per mechanicas affectiones, aut per profluvia ſubſtantialia explicari debere ſuadetur.

Primo enim pulvis vitrioli calcinati, qui *ſympathicus* appellatur, in ſanguinem e vulnere recens emiſſum injectus, ipſi vulneri aliquot paſſibus remoto mederi, ac ſanguinem ſiſtere obſervatur. Id vero aliter fieri non concipitur, quam per profluvium ſubſtantiale, ſive per ſpiritus vitrioli, qui calentibus adhuc ſanguinis particulis admixti, ad vulnus, unde expreſſus eſt ſanguis, feruntur, & tanquam cunei quidam apertos meatus, quibus effluit ſanguis, penitus obſtruunt.

Secundo. Agni fugam præſente lupo a lupi ſpiritibus; vel impetum lupi in agnum ab ipſius odore; vel gallinarum clangorem prætereunte milvo, a quibuſdam illius impreſſionibus duci quis inficias eat? Eodem referri debent, tum ille torpor, qui piſcatoris brachio a torpedine piſce injectus vulgo perhibetur; tum motus inconditi, qui ex *tarentulæ* morſu in quibuſdam hominibus excitantur. Nam & torpedo quoſdam influxus torporem inducentes emittit; & *tarentula*, quæ eſt arenæ ſpecies in Calabria prope Tarentum ſatis

obvia,

obvia, ſuo morſu ſanguinem, & ſpiritus animales inficit, iiſque incompoſitum ſuum motum tribuit; quare motus ille per fermentationem ſanguinis identidem excitatur; nec alio efficaciori remedio ab eo morbo ſanatur æger, quam ſi ludente tibicine ad numeros ſaltet, ut iteratis ſaltationibus venenum tandem una cum ſudore foras egerat.

Tertio. Si verum eſſet quod de *baſiliſco* ajunt, mortiferum nempe eſſe illius aſpectum; vel quod de *remora* piſciculo, quem naves Antigoni, Periandri, & Caligulæ olim remoratum fuiſſe fabulantur; vel de pilis rabidi canis, quos ipſius morſui mederi narrant; ea omnia, (& cętera id genus, quæ aut fabuloſa ſunt, aut admodum dubia) ea, inquam, vel partium contactui, vel ſubſtantiali profluvio, vel affectionibus corporeis & mechanicis, ſcilicet figuræ, poſituræ, & cæteris forent tribuenda. Nemo ignorat ſcorpionem in vulnere, quod inflixit, eliſum, ſpongiæ inſtar, ſparſum a ſe virus exprimere. *Alexiteria* omnia, & *amuleta* vel collo, vel brachio appenſa, ſolo quandoque afflatu morbos depellunt. Sunt remedia, quæ vel ſolo odore, vel contrectatione, vel ad umbilicum applicatione, ventriculi & inteſtinorum fibras contrahunt, ac purgandi vim habent. *Purgantia* fere omnia vel partium acumine, ac motu, ut *ſenna*; vel lubricitate, ut *pruna*, *manna*, & *caſſia*, ventrem ſolvunt. *Hemetica*, ut *ſtibium*, ſtomachi & inteſtinorum vellicatione, aut punctiunculis vomitum movent, & alvum exonerant. Hinc petitur ea vis, quæ ineſt tum crateribus ex *regulo Antimonii*, id eſt ex puriore & ſolidiore illius parte factis, ad vomitum provocandum; tum *pilulis* ex eodem antimonii ſeu ſtibii regulo paratis, quæ ſi centies ſumantur, & egerantur, eamdem tamen purgandi vim retinent: unde *pilulæ perpetuæ* nominantur. *Narcotica*, ſeu ſoporifera, ut *opium*, & *papaver* efferatos ſpiritus veluti ligant, & ſanguinem denſant.

Quarto. Ex ſubſtantialibus itidem profluviis mechaniciſque affectionibus ortum habet vis, quæ ineſt hydrargyro, quod vel in aceto, vel in aqua contuſum eſt, & cum iis permixtum, ad vermes & omnis generis pediculos enecandos; vel ea, quæ

aquis

aquis mineralibus ad obſtructiones omnes & oppilationes aperiendas, noxioſque humores expellendos ineſſe comprobatur.

Sed omiſſis cæteris hujuſmodi qualitatibus occultioribus, ſive ad medicamentorum efficaciam, ſive ad alia Naturæ phænomena ſpectantibus, quarum enumeratio juſtum volumen occuparet; nihil magis ſententiam noſtram confirmat, eaſque omnes qualitates ad affectiones mechanicas, aut ad profluvium ſubſtantiale referendas eſſe oſtendit, quam celebre experimentum atramentorum, quæ *magica* vulgo nominantur. Cum vero multis modis fieri poſſint hæc atramenta, unum eumque facillimum proponemus. Sumatur acetum diſtillatum, quantum fere in vulgari ſcypho continetur; in eoque ſemiuncia lithargyri argenti infundatur; ac per octavam horæ partem ebulliat: tum *philtretur*, ſeu percoletur liquor, qui pellucidus futurus eſt.

Ex altera parte uncia calcis vivæ cum ſemiuncia auripigmenti contundatur, & in pulverem redigatur: tum ea mixtura in *matratio*, ſeu ampulla vitrea, longiori collo inſtructa, reponatur, & affuſis quinque, vel ſex aquæ unciis, ac rite obturata ampulla per 24. aut circiter horas materia in vaſe quieſcat: poſtea percoletur liquor, qui limpidiſſimus quoque eſt futurus.

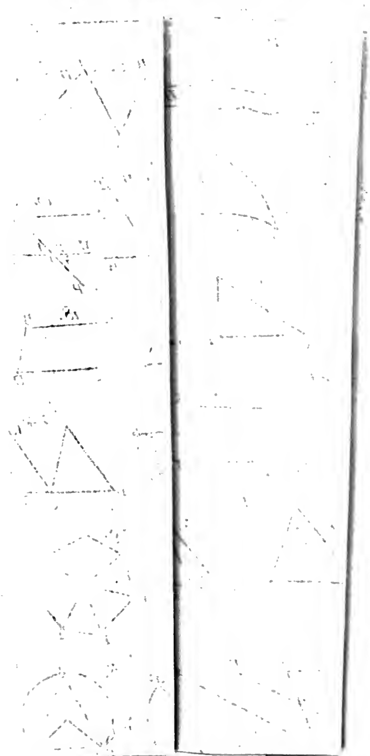
Priori liquore utendum erit tanquam atramento ad characteres formandos, qui exſiccato liquore evaneſcent. Si quis vero eos characteres legere velit, ſpongiam altero liquore imbutam chartæ leviter admovebit; ac ſi recens fuerit, ſolus illius halitus etiam per interjecta plurima chartarum folia tranſmittetur, & characteres deteget. Liquores autem illi non tantum *atramenta magica* propter admirationem, quam in vulgi mente concitant; ſed etiam *ſympathica*, propter ſympathiam, quam inter ſe habent, appellari conſuevere.

F I N I S.

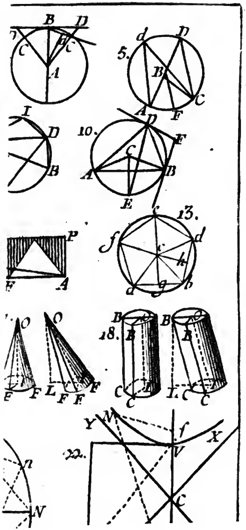
BIBLIOTECA NAZIONALE

99966984

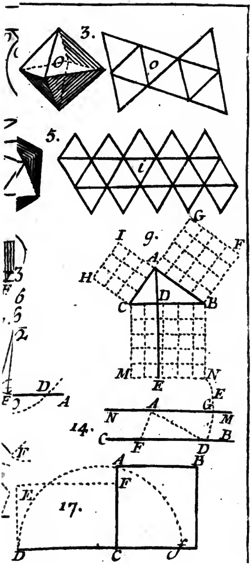

F
I
D
E



Digitized by Google

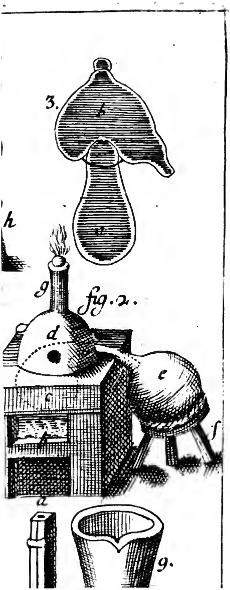


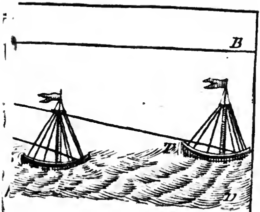
4



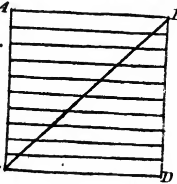
3.
5.
9.
I G F A H D C B M E N
E A G N M 14. C F D B
A B F E 17. D C f

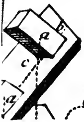
Digitized by Google


3.
b
a
h
g
fig.2.
d
c
e
f
a
9.

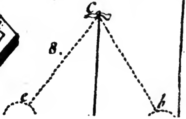


3.

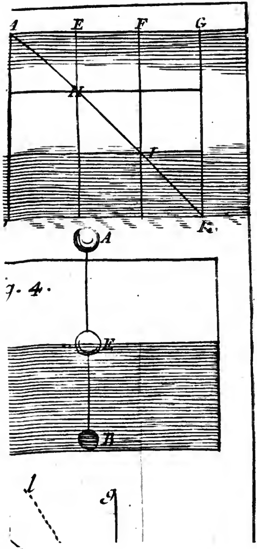




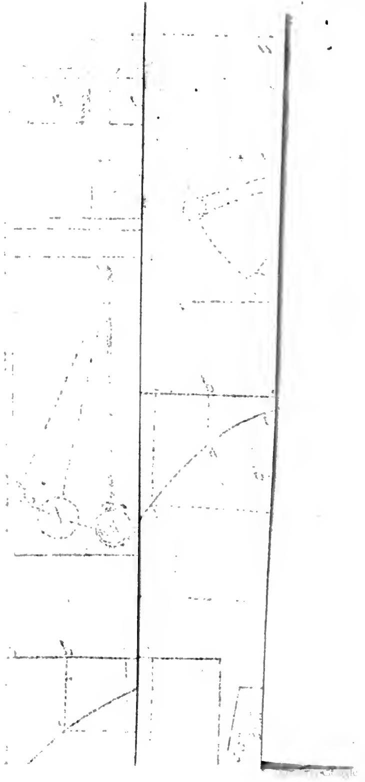
8.



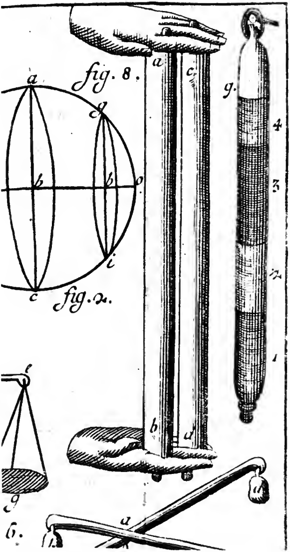

B
d


A
E
F
G
H
I
K
A
4·
E
B

Digitized by Google



Digitized by Google

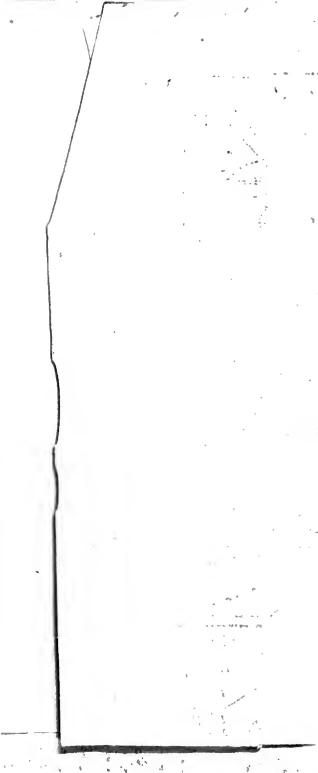

fig. 8.
a
c
g.
4
3
2
1
b
d
a
b
d
o
i
c
fig. 2.
g
6.
a

Digitized by Google

Digitized by Google

Tab. 13. Fo: 11





Digitized by Google

Digitized by Google